



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101163997 B

(45) 授权公告日 2010.08.04

(21) 申请号 200680013468.8

B32B 7/02(2006.01)

(22) 申请日 2006.04.20

G02F 1/13363(2006.01)

(30) 优先权数据

125356/2005 2005.04.22 JP

125357/2005 2005.04.22 JP

192313/2005 2005.06.30 JP

192312/2005 2005.06.30 JP

(56) 对比文件

US 2003/0219549 A1, 2003.11.27, 全文.

EP 1182470 A1, 2002.02.27, 全文.

同上.

EP 0669542A1, 1995.08.30, 全文.

WO 2005/022214 A1, 2005.03.10, 说明书第 18-19 页.

WO 2004/068226 A1, 2004.08.12, 说明书第 18-19 页, 附图 1-4.

JP 特开平 11-77822 A, 1999.03.23, 全文.

同上.

CN 1441915 A, 2003.09.10, 全文.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2007.10.22

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2006/308792 2006.04.20

(87) PCT 申请的公布数据

W02006/115280 EN 2006.11.02

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

审查员 于子江

(72) 发明人 伊藤洋士 久门义明 高桥勇太

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 于辉

(51) Int. Cl.

G02B 5/30(2006.01)

C08J 5/18(2006.01)

B29C 55/02(2006.01)

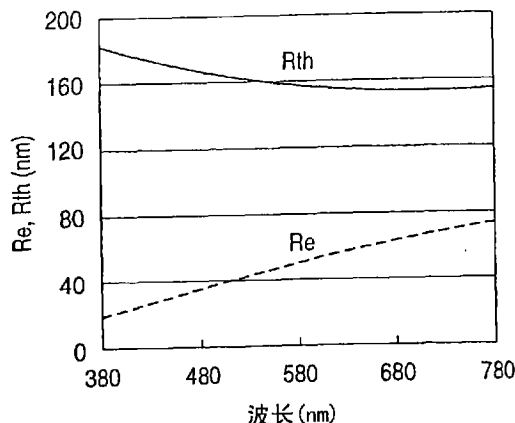
权利要求书 2 页 说明书 40 页 附图 7 页

(54) 发明名称

光学膜、偏振片和液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种包含透明聚合物膜的光学膜。该光学膜至少具有从 0.10 到 0.95 的由 Re(450)/Re(550) 定义的 A1 值和从 1.01 到 1.50 的由 Re(650)/Re(550) 定义的 A2 值。Re(?) 代表相对? nm 波长的光膜的延迟值;并且 Rth(?) 代表相对? nm 波长的光膜在厚度方向上的延迟值。



1. 一种包含透明聚合物膜的光学膜,其中通过在 $(T_g+25^\circ\text{C})-(T_g+100^\circ\text{C})$ 的温度下拉伸所述透明聚合物膜来制备所述光学膜, T_g 是透明聚合物膜的聚合物的玻璃化转变点,并且所述光学膜具有 0.10-0.95 的由等式 (1) 定义的 A1 值和 1.01-1.50 的由等式 (2) 定义的 A2 值:

$$A1 \text{ 值} = \text{Re}(450)/\text{Re}(550) \quad (1)$$

$$A2 \text{ 值} = \text{Re}(650)/\text{Re}(550) \quad (2)$$

其中 $\text{Re}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 $\lambda \text{ nm}$ 波长的光的延迟值;并且

所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-30 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有短于 250nm 的最大吸收波长 λ_{max} ;

所述光学膜包含含有棒状液晶化合物的光学各向异性层,其中所述棒状液晶化合物具有相对所述透明聚合物膜的表面为 5 度或更小的角度的长轴。

2. 一种包含透明聚合物膜的光学膜,其中该光学膜具有 0.10-0.95 的由等式 (1) 定义的 A1 值、1.01-1.50 的由等式 (2) 定义的 A2 值、0.40-0.95 的由等式 (4) 定义的 B1 值、1.05-1.93 的由等式 (5) 定义的 B2 值、以及 70nm-400nm 的 $R_{\text{th}}(550)$:

$$A1 \text{ 值} = \text{Re}(450)/\text{Re}(550) \quad (1)$$

$$A2 \text{ 值} = \text{Re}(650)/\text{Re}(550) \quad (2)$$

$$B1 \text{ 值} = \{\text{Re}(450)/R_{\text{th}}(450)\}/\{\text{Re}(550)/R_{\text{th}}(550)\} \quad (4)$$

$$B2 \text{ 值} = \{\text{Re}(650)/R_{\text{th}}(650)\}/\{\text{Re}(550)/R_{\text{th}}(550)\} \quad (5)$$

其中 $\text{Re}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 $\lambda \text{ nm}$ 波长的光的延迟值,并且 $R_{\text{th}}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 $\lambda \text{ nm}$ 波长的光在厚度方向上的延迟值;

所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-30 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有短于 250nm 的最大吸收波长 λ_{max}

所述光学膜包含含有棒状液晶化合物的光学各向异性层,其中所述棒状液晶化合物具有相对所述透明聚合物膜的表面为 5 度或更小的角度的长轴。

3. 根据权利要求 1 或 2 的光学膜,其中在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有短于 250nm 的最大吸收波长 λ_{max} 的所述化合物是棒状液晶化合物。

4. 根据权利要求 1 或 2 的光学膜,其中所述透明聚合物膜在其 X-射线衍射图中具有结晶峰。

5. 根据权利要求 1 或 2 的光学膜,其中所述透明聚合物膜具有 0.04-0.03 的定向度,从透明聚合物膜的 X-射线衍射图中计算该定向度并且由等式 (3) 定义:

$$P = \langle 3\cos^2\beta - 1 \rangle / 2 \quad (3)$$

其中 $\langle \cos^2\beta \rangle$ 代表 $\int (0, \pi) \cos^2\beta I(\beta) \sin\beta d\beta / \int (0, \pi) I(\beta) \sin\beta d\beta$; β 是 X-射线入射表面相对所述透明聚合物膜平面中一个方向的角度;并且 I 是在角度 β 下测量的 X-射线衍射图中 2θ 为 8° 时的衍射强度。

6. 根据权利要求 1 或 2 的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-20 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有长于 250nm 的最大吸收波长 λ_{max} 。

7. 根据权利要求 1 或 2 的光学膜,其包含含有盘状液晶化合物的光学各向异性层,其中所述盘状液晶化合物具有相对所述透明聚合物膜的表面为 5 度或更小的角度的盘平面。

8. 根据权利要求 1 或 2 的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含酰化纤维素。

9. 根据权利要求 1 的光学膜,其具有 0.40-0.95 的由等式 (4) 定义的 B1 值、1.05-1.93 的由等式 (5) 定义的 B2 值、以及 70nm-400nm 的 $R_{th}(550)$:

$$B1 \text{ 值} = \{Re(450)/R_{th}(450)\} / \{Re(550)/R_{th}(550)\} \quad (4)$$

$$B2 \text{ 值} = \{Re(650)/R_{th}(650)\} / \{Re(550)/R_{th}(550)\} \quad (5)$$

其中 $Re(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光的延迟值,并且 $R_{th}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光在厚度方向上的延迟值。

10. 权利要求 1 所述的包含透明聚合物膜的光学膜的制备方法,其包括在 $(T_g+25^\circ\text{C})-(T_g+100^\circ\text{C})$ 的温度下拉伸所述透明聚合物膜,其中 T_g 是透明聚合物膜的聚合物的玻璃化转变点;

所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-30 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有短于 250nm 的最大吸收波长 λ_{max} 。

11. 一种偏振片,其包含:起偏器;及根据权利要求 1 或 2 的光学膜。

12. 一种液晶显示器,其包含:液晶元件;及根据权利要求 11 的偏振片。

13. 根据权利要求 12 的液晶显示器,其中所述液晶元件是 VA、OCB 或 IPS 模式的。

光学膜、偏振片和液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及光学膜、偏振片和包含该偏振片的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器具有液晶元件和偏振片。偏振片通常具有保护膜和起偏器并且通过用碘染色由聚乙烯醇膜制成的起偏器、拉伸如此染色的起偏器，然后在其侧面在起偏器上层叠保护层。透射型液晶显示器包含附着在液晶元件两侧上的偏振片和任选地一片或多片在其中提供的光学补偿膜。反射型液晶显示器通常依次包含反射板、液晶元件、一片或多片光学补偿膜和在其中提供的偏振片。液晶元件包含液晶化合物、两片将液晶化合物封在其中的基板和向液晶化合物施加电压的电极层。液晶元件根据液晶化合物定向膜的差异实施开/关显示。已经建议了显示模式如 TN(扭曲向列)、IPS(面内开关)、OCB(光学补偿弯曲)、VA(垂直排列)和 ECB(电控双折射)，它们都可以用于透射和反射型显示装置。

[0003] 作为在这些 LCD 中需要高保真显示的显示器，主要使用由薄膜晶体管驱动的 90° 扭曲向列型液晶显示器(以下称作“TN”模式)，其包含具有正介电各向异性的向列液晶化合物。这些 TN 模式液晶显示器在正面观看时表现出优异的显示性质，但是因为它们在倾斜观看时表现出降低的对比度或者在渐变显示期间渐变反转，从显示性质的角度它们是不利的。已经迫切地需要在这些显示性质方面提供改善。

[0004] 另一方面，随着最近对液晶电视需求的增加，宽视角液晶系统如 IPS 模式、OCB 模式和 VA 模式已经增加了其份额。液晶显示器各种模式的显示保真度已经逐年提高(JP-A-9-211444、JP-A-11-316378、JP-A-2-176625、JP-A-11-95208、JP-A-2003-15134、JP-A-11-95208、JP-A-2002-221622、JP-A-9-80424、JP-A-10-54982、JP-A-11-202323、JP-A-9-292522、JP-A-11-133408、JP-A-11-305217 和 JP-A-10-307291)。但是，液晶显示器的这些模式仍需要解决当倾斜观看时产生色差的问题。

[0005] 迄今已知用于聚合物定向膜的延迟板，特别是 1/4 波长板需要满足关系 $0.6 < \Delta n \cdot d(450) / \Delta n \cdot d(550) < 0.97$ 和 $1.0 < \Delta n \cdot d(650) / \Delta n \cdot d(550) < 1.35$ (其中 $\Delta n \cdot d(\lambda)$ 代表在 λ nm 波长下聚合物定向膜的延迟(JP-A-2000-137116))。

发明内容

[0006] 本发明举例说明的、非限制性实施方案的目的是提供一种光学膜，其可以精确地光学补偿特别是 VA、IPS 或 OCB 模式的液晶显示器，从而得到高对比度并且消除在黑色显示期间与视角相关的色差，以及包含该光学膜的偏振片。本发明举例说明的、非限制性实施方案的另一个目的是提供一种特别是 VA、IPS 或 OCB 模式的液晶显示器，其表现出提高的对比度和消除的在黑色显示期间与视角相关的色差。

[0007] 下面将说明解决本发明问题的方法。

[0008] 1-1. 一种包含透明聚合物膜的光学膜的制备方法，其包括在 $(T_g+25^\circ\text{C})-(T_g+100^\circ\text{C})$ 的温度下拉伸所述透明聚合物膜，其中 T_g 是该透明聚合物膜的聚

合物的玻璃化转变温度。

[0009] 1-2. 一种光学膜,其包含通过在条项 1-1 中限定的方法制备的透明聚合物膜,其中该光学膜具有 0.10-0.95 的由等式 (1) 定义的 A1 值和 1.01-1.50 的由等式 (2) 定义的 A2 值:

$$[0010] \quad A1 \text{ 值} = \text{Re}(450) / \text{Re}(550) \quad (1)$$

$$[0011] \quad A2 \text{ 值} = \text{Re}(650) / \text{Re}(550) \quad (2)$$

[0012] 其中 $\text{Re}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光的延迟值。

[0013] 1-3. 如在条项 1-2 中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜在其 X-射线衍射图中具有结晶峰。

[0014] 1-4. 如在条项 1-2 或 1-3 中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜具有 0.04-0.30 的定向度,从透明聚合物膜的 X-射线衍射图中计算该定向度并且由等式 (3) 定义:

$$[0015] \quad P = \langle 3\cos^2\beta - 1 \rangle / 2 \quad (3)$$

[0016] 其中 $\langle \cos^2\beta \rangle$ 代表 $\int (0, \pi) \cos^2\beta I(\beta) \sin\beta d\beta / \int (0, \pi) I(\beta) \sin\beta d\beta$; β 是 X-射线入射表面相对所述透明聚合物膜平面中一个方向的角度;并且 I 是在角度 β 下测量的 X-射线衍射图中 8° 的 2θ 下的衍射强度。

[0017] 1-5. 如在条项 1-2 至 1-4 任何一项中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-20 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有短于 250nm 的最大吸收波长 λ_{\max} 。

[0018] 1-6. 如在条项 1-2 至 1-5 任何一项中限定的光学膜,其包含含有盘状液晶化合物的光学各向异性层,其中所述盘状液晶化合物的盘平面相对所述透明聚合物膜的表面具有 5 度或更小的角度。

[0019] 1-7. 如在条项 1-2 至 1-5 任何一项中限定的光学膜,其包含含有棒状液晶化合物的光学各向异性层,其中所述棒状液晶化合物的长轴 (major axis) 相对所述透明聚合物膜的表面具有 5 度或更小的角度。

[0020] 1-8. 如在条项 1-2 至 1-5 任何一项中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-20 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有长于 250nm 的最大吸收波长 λ_{\max} 。

[0021] 1-9. 如在条项 1-2 至 1-8 任何一项中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含酰化纤维素。

[0022] 1-10. 如在条项 1-2 至 1-8 任何一项中限定的光学膜,其具有 0.40-0.95 的由等式 (4) 定义的 B1 值、1.05-1.93 的由等式 (5) 定义的 B2 值、以及 70nm-400nm 的 $R_{th}(550)$:

$$[0023] \quad B1 \text{ 值} = \{ \text{Re}(450) / R_{th}(450) \} / \{ \text{Re}(550) / R_{th}(550) \} \quad (4)$$

$$[0024] \quad B2 \text{ 值} = \{ \text{Re}(650) / R_{th}(650) \} / \{ \text{Re}(550) / R_{th}(550) \} \quad (5)$$

[0025] 其中 $\text{Re}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光的延迟值,并且 $R_{th}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光在厚度方向上的延迟值。

[0026] 1-11. 一种偏振片,其包含:起偏器;及如在条项 1-2 至 1-10 任何一项中限定的光学膜。

[0027] 1-12. 一种液晶显示器,其包含:液晶元件;及如在条项 1-11 中限定的偏振片。

[0028] 1-13. 如在条项 1-12 中限定的液晶显示器,其中所述液晶元件是 VA、OCB 或 IPS 模式的。

[0029] 2-1. 一种包含透明聚合物膜的光学膜,其中该光学膜具有 0.10-0.95 的由等式 (1) 定义的 A1 值、1.01-1.50 的由等式 (2) 定义的 A2 值、0.40-0.95 的由等式 (4) 定义的 B1 值、1.05-1.93 的由等式 (5) 定义的 B2 值、以及 70nm-400nm 的 Rth(550) :

$$[0030] \quad A1 \text{ 值} = \text{Re}(450) / \text{Re}(550) \quad (1)$$

$$[0031] \quad A2 \text{ 值} = \text{Re}(650) / \text{Re}(550) \quad (2)$$

$$[0032] \quad B1 \text{ 值} = \{ \text{Re}(450) / \text{Rth}(450) \} / \{ \text{Re}(550) / \text{Rth}(550) \} \quad (4)$$

$$[0033] \quad B2 \text{ 值} = \{ \text{Re}(650) / \text{Rth}(650) \} / \{ \text{Re}(550) / \text{Rth}(550) \} \quad (5)$$

[0034] 其中 $\text{Re}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光的延迟值,并且 $\text{Rth}(\lambda)$ 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光在厚度方向上的延迟值。

[0035] 2-2. 如在条项 2-1 中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜在其 X-射线衍射图中具有结晶峰。

[0036] 2-3. 如在条项 2-1 或 2-2 中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜具有 0.04-0.03 的定向度,从透明聚合物膜的 X-射线衍射图中计算该定向度并且由等式 (3) 定义:

$$[0037] \quad P = \langle 3\cos^2\beta - 1 \rangle / 2 \quad (3)$$

[0038] 其中 $\langle \cos^2\beta \rangle$ 代表 $\int (0, \pi) \cos^2\beta I(\beta) \sin\beta d\beta / \int (0, \pi) I(\beta) \sin\beta d\beta$; β 是 X-射线入射表面相对所述透明聚合物膜平面中一个方向的角度;并且 I 是在角度 β 下测量的 X-射线衍射图中 8° 的 2θ 下的衍射强度。

[0039] 2-4. 如在条项 2-1 至 2-3 任何一项中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-30 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有短于 250nm 的最大吸收波长 λ_{\max} 。

[0040] 2-5. 如在条项 2-1 至 2-4 任何一项中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含用量为 0.01-20 重量%的化合物,该化合物在化合物溶液的紫外吸收光谱中具有长于 250nm 的最大吸收波长 λ_{\max} 。

[0041] 2-6. 如在条项 2-1 至 2-5 任何一项中限定的光学膜,其包含含有盘状液晶化合物的光学各向异性层,其中所述盘状液晶化合物的盘平面相对所述透明聚合物膜的表面具有 5 度或更小的角度。

[0042] 2-7. 如在条项 2-1 至 2-6 任何一项中限定的光学膜,其中所述透明聚合物膜包含酰化纤维素。

[0043] 2-8. 一种偏振片,其包含:起偏器;及如在条项 2-1 至 2-7 任何一项中限定的光学膜。

[0044] 2-9. 一种液晶显示器,其包含:液晶元件;及如在条项 2-8 中限定的偏振片。

[0045] 2-10. 如在条项 2-9 中限定的液晶显示器,其中所述液晶元件是 VA、OCB 或 IPS 模式的。

[0046] 本文使用的术语“ 45° ”、“平行”和“垂直”意指它们落在(精确的角度) \pm 小于 5° 的范围内。与精确角度的误差优选小于 4° ,更优选小于 3° 。与角度一起的符号“+”指顺时针并且与角度一起的符号“-”指逆时针。本文使用的术语“慢轴”意指折射率达到

最大值的方向。另外,本文使用的术语“可见光波长范围”意指从 380nm 到 780nm 的波长范围。除非另外具体定义,测量折射率的波长 λ 是可见光波长范围中的 550nm。

[0047] 本文使用的术语“偏振片”意指包括连续波长的偏振片和具有可以结合在液晶显示器中的尺寸的狭缝偏振片(本文使用的术语“狭缝”意指包括“冲孔”和“切缝”)。此外,术语“偏振片”和术语“起偏器”在本文中是有区别的。本文使用的术语“偏振片”意指包含具有在其至少一侧上提供来保护起偏器的保护膜的“起偏器”的叠层。

[0048] 本文使用的术语“分子对称轴”如果在分子中存在意指旋转对称轴。但是,不需要分子在严格意义上具有旋转对称性。一般,盘状液晶化合物的分子对称轴与垂直盘平面穿过盘平面中央的轴一致。棒状液晶化合物的分子对称轴与分子的长轴一致。

[0049] 本文使用的术语“ $Re(\lambda)$ ”和“ $Rth(\lambda)$ ”分别意指在波长 λ 下的面内延迟和厚度方向延迟。 $Re(\lambda)$ 是当在膜法线方向上入射具有波长 λ nm 的光时使用“KOBRA

[0050] 21ADH”(由 Ouji Scientific Instruments 有限公司制造)测量的值。基于在总共三个方向中测量的延迟值,即 $Re(\lambda)$,在面内慢轴(由“KOBRA 21ADH”判断)作为倾斜轴(旋转轴)下在以与膜法线方向成 $+40^\circ$ 的角度倾斜的方向上通过具有波长 λ nm 的入射光测量的延迟值,在以与膜法线方向成 -40° 的角度倾斜的方向上通过具有波长 λ nm 的入射光测量的延迟值,由“KOBRA 21ADH”计算 $Rth(\lambda)$ 。通过输入假设的平均折射率(1.48)和膜厚,KOBRA 21ADH 计算 n_x 、 n_y 和 n_z 。

[0051] 已经基于作为本发明人做出的深入研究的结果获得的知识努力完成本发明。使用上述光学膜在几乎全波长范围内特别是 VA、IPS 或 OCB 模式的黑色状态中允许视角补偿。结果,本发明的液晶显示器表现出在黑色显示期间消除了倾斜方向上的漏光和显著提高的视角对比度。此外,本发明的液晶显示器可以在几乎全可见光波长范围内抑制黑色显示期间倾斜方向上的漏光,并因此剧烈消除了黑色显示期间与视角相关的色差,这是相关领域技术的问题。

附图说明

[0052] 图 1 是显示本发明液晶显示器结构(OCB 模式)一个示例的、非限制性实例的示意图。

[0053] 图 2 是显示了用于本发明的光学膜的一个示例的、非限制性实例的光学性质的图。

[0054] 图 3A 和 3B 是用来解释在本发明液晶显示器中入射光偏振变化的 Poincare 球的示意图。

[0055] 图 4 是显示现有技术 OCB 模式液晶显示器结构的一个实例的示意图。

[0056] 图 5A 和 5B 是用来解释在现有技术液晶显示器一个实例中入射光偏振变化的 Poincare 球的示意图。

[0057] 图 6A 和 6B 是用来解释在本发明液晶显示器中入射光偏振变化的 Poincare 球的示意图。

[0058] 图 7 是显示本发明的光学膜在波长 λ 下延迟值 Re 和延迟值 Rth 的变化图的一个实例的图。

[0059] 图 8 是显示了在本发明 IPS 模式液晶显示器中像素区的一个示例的、非限制性实

例的示意图。

- [0060] (附图标记和符号的说明)
- [0061] 起偏器
- [0062] 2 透射轴
- [0063] 3a 载体
- [0064] 13a 光学膜
- [0065] 14a 面内慢轴
- [0066] 5 光学补偿层
- [0067] 5a 起偏器侧(光学膜界面侧)上液晶化合物的分子对称轴的平均定向膜方向
- [0068] 6 基板
- [0069] 7 液晶分子
- [0070] 8 基板
- [0071] 9 光学各向异性层
- [0072] 9a 起偏器侧(光学膜界面侧)上液晶化合物的分子对称轴的平均定向膜方向
- [0073] 103a 载体
- [0074] 113a 光学膜
- [0075] 114a 面内慢轴
- [0076] 101 起偏器
- [0077] 102 透射轴
- [0078] 201 液晶元件像素区
- [0079] 202 像素电极
- [0080] 203 显示电极
- [0081] 204 摩擦方向
- [0082] 205a, 205b 黑色显示中液晶化合物的导向器
- [0083] 206a, 206b 白色显示中液晶化合物的导向器

具体实施方式

[0084] 首先,将结合附图说明本发明的示例行为。

[0085] 图 1 描述了本发明液晶显示器结构的再一个示例的实例。图 1 中所示的 OCB 模式液晶显示器具有包含液晶层 7 的液晶元件,液晶层 7 具有在施加电压期间,即在黑色显示中相对基板表面弯曲定向膜的液晶分子以及液晶层 7 插在其间的基板 6 和 8。基板 6 和 8 每个具有其定向膜的液晶面。摩擦方向由箭头 RD 表示。在牵引中不可见的基板表面上进行摩擦的方向由虚线箭头 RD 表示。起偏器 1 和 101 间插有液晶元件。按照其透射轴 2 和 102 彼此垂直布置并且相对液晶元件的液晶层 7 的 RD 成 45° 的布局布置起偏器 1 和 101。插在起偏器 1 和液晶元件之间以及起偏器 101 和液晶元件之间布置的分别是酰化纤维素膜 13a 和 113a 以及光学各向异性层 5 和 9。按照其慢轴 14a 和 114a 分别与它们相邻的起偏器 1 和 101 的透射轴 2 和 102 的方向平行布置的布局布置酰化纤维素膜 13a 和 113a。光学各向异性层 5 和 9 每层具有由液晶化合物定向膜产生的光学各向异性。

[0086] 图 1 中的液晶元件包含上基板 6、下基板 8 和由插在其间的液晶分子 7 形成的液

晶层。在与液晶分子接触的上基板 6 和下基板 8 的表面（下文偶尔称作“内表面”）上形成定向膜层（未显示），通过该层控制液晶分子 7 在对其不施加或者施加低电压时在预倾角下与定向膜层的表面平行定向膜。还在上基板 6 和下基板 8 的内表面上形成能够向由液晶分子 7 形成的液晶施加电压的透明电极（未显示）。在本发明中，液晶层的厚度 $d(\mu\text{m})$ 和液晶层的折射率各向异性 Δn 的乘积 $\Delta n \cdot d$ 优选为 $0.1-1.5\mu\text{m}$ ，更优选 $0.2-1.5\mu\text{m}$ ，再更优选 $0.3-1.2\mu\text{m}$ ，再更优选 $0.4-1.0\mu\text{m}$ 。当乘积 $\Delta n \cdot d$ 落在上面定义的范围时，在对白色显示施加电压期间白色显示的亮度是高的，这就可以获得具有高亮度和对比度的显示装置。本文使用的液晶材料没有具体限制。但是，在穿过上和下基板 6 和 8 施加电场的实施方案中，使用表现出介电常数正各向异性从而液晶分子 7 与电场方向平行响应的液晶材料。

[0087] 在例如使用 OCB 模式液晶元件作为液晶元件的情况中，可以提供插在上和下基板 6 和 8 间的具有介电常数正各向异性、 Δn 为 0.16 且 $\Delta \epsilon$ 为大约 5 的向列型液晶。液晶层的厚度 d 没有具体限制。但是，在使用具有如上面定义的性质的液晶的情况中，液晶层的厚度 d 可以预定为大约 $4\mu\text{m}$ 。因为白色显示的亮度随着液晶层的厚度 d 和液晶层的折射率各向异性 Δn 的乘积 $\Delta n \cdot d$ 变化，不加电压期间的乘积 $\Delta n \cdot d$ 优选预定至 $0.1-1.0\mu\text{m}$ 的范围内，从而在为白色显示施加电压期间获得足够的亮度。

[0088] OCB 模式液晶显示器很少包含通常结合在 TN 模式液晶显示器中的手性材料，因为它使动态响应恶化。但是，有时也在 OCB 模式液晶显示器中结合手性材料。在多畴结构的情况下，手性材料在调整液晶分子在各畴边界区中的定向膜是有用的。多畴结构表示液晶显示器的一个像素被分成多个区域。例如，具有多畴结构的 OCB 模式液晶显示器表现出视角性质例如亮度和色调的有利改善。更详细地说，通过两个或更多（优选 4 或 8 个）具有不同液晶分子的初始定向膜的区域形成每个像素来形成平均结构，可以消除由于视角引起的亮度或色调的偏差。通过两个或多个在施加电压时表现出液晶分子的定向膜方向连续变化的区域形成每个像素也可以发挥相同的作用。

[0089] 光学膜 13a 和 113a 每个可以分别用作光学各向异性层 5 和 9 的载体，或者可以分别用作起偏器 1 和 101 的保护膜，或者可以用作载体和保护膜。换句话说，起偏器 1、光学膜 13a 和光学各向异性层 5 或起偏器 101、光学膜 113a 以及光学各向异性层 9 可以作为集成的叠层或单个部件结合在液晶显示器。可以进行布局使保护膜用的单独保护膜布置成插在光学膜 13a 和起偏器 1 之间或者光学膜 113a 和起偏器 101 之间。但是，优选不提供保护膜。优选基本上彼此平行或垂直地布置光学膜 13a 的慢轴 14a 和光学膜 113a 的慢轴 114a。当彼此垂直布置光学膜 13a 和 113a 的慢轴 14a 和 114a 时，可以相互抵消光学膜 13a 和 113a 的双折射从而消除垂直液晶显示器入射的光的光学性质劣化。在彼此平行布置慢轴 14a 和 114a 时，如果有液晶层的剩余延迟可以通过保护膜的双折射来补偿。

[0090] 根据各个部件中使用的材料、部件的层叠结构等在最优的范围内调整起偏器 1 和 101 的透射轴 2 和 102、光学膜 13a 和 113a 的慢轴 14a 和 114a 的方向以及液晶分子 7 的定向膜方向。换句话说，进行布局使得基本上彼此垂直地布置起偏器 1 的透射轴 2 和起偏器 101 的透射轴 102。但是，本发明的液晶显示器不局限于这种结构。

[0091] 将光学各向异性层 5 和 9 布置成分别插在光学膜 13a 和液晶元件之间以及光学膜 113a 和液晶元件之间。光学各向异性层 5 和 9 每个是组成包含液晶化合物如棒状化合物或盘状化合物的层。在光学各向异性层中，液晶化合物的分子按需要固定定向膜。界面上光

学各向异性层 5 和 9 中液晶化合物的分子对称轴至少在光学膜 13a 侧和光学膜 113a 侧上的平均定向膜方向 5a 和 9a 与光学膜 13a 和 113a 的面内慢轴 14a 和 114a 相互成大约 45° 的角度交叉。在该布局中,光学各向异性层 5 和 9 相对在沿着法线的方向中入射的光产生延迟,从而防止发生漏光并且在倾斜方向上入射的光下可以完全发挥本发明的作用。在液晶元件侧的界面上,光学各向异性层 5 和 9 的分子对称轴的平均定向膜方向与酰化纤维素膜 13a 和 113a 的面内慢轴 14a 和 114a 相互成大约 45° 的角度交叉。

[0092] 此外,其起偏器侧(光学膜界面侧)上光学各向异性层 5 的液晶化合物分子对称轴的平均定向膜方向 5a 优选相对其邻近布置的起偏器 1 的慢轴 2 成大约 45° 的角度布置。相似地,其起偏器侧(光学膜界面侧)上光学各向异性层 9 的液晶化合物分子对称轴的平均定向膜方向 9a 优选相对其邻近布置的起偏器 101 的慢轴 102 成大约 45° 的角度布置。在此布局中,可以根据由光学各向异性层 5 或 9 产生的延迟和由液晶层产生的延迟的和进行光学开关,并且对在倾斜方向上入射的光可以完全发挥本发明的作用。

[0093] 下文将说明图 1 的液晶显示器的图像显示的原理。

[0094] 在向液晶元件基板 6 和 8 的透明电极(未显示)施加相应于黑色显示的驱动电压的驱动状态中,液晶层中的液晶分子 7 被弯曲定向膜,从而使面内延迟被光学各向异性层 5 和 9 的面内延迟抵消。结果,入射光的偏振表现出很小变化。因为彼此垂直布置起偏器 1 和 101 的透射轴 2 和 102,在下侧入射的光由起偏器 101 起偏、在保持偏振下由液晶元件 6-8 传输,然后由起偏器 1 阻断。换句话说,图 1 的液晶显示器在驱动状态中实现了理想的黑色显示。相反,在向透明电极(未显示)施加相应于白色显示的驱动电压的驱动状态中,液晶分子 7 被按照与黑色显示不同的方式弯曲定向膜,从正面看表现出与黑色显示不同的面内延迟。结果,面内延迟不会被光学各向异性层 5 和 9 的面内延迟抵消。因此,入射光在由液晶元件 6-8 传输,然后由起偏器 1 传输时其偏振改变。换句话说,提供了白色显示。

[0095] 因此,OCB 模式液晶显示器因为它们正面观看时表现出高的对比度但是倾斜观看时表现出低的对比度而是有缺点的。在黑色显示期间,OCB 模式液晶显示器表现出通过液晶元件和光学各向异性层的补偿获得的高对比度,但是倾斜观看时表现出双折射和液晶分子 7 偏振轴的旋转。此外,上和下起偏器 1 和 101 的透射轴 2 和 102 的交叉角在正面观看时是 90° 但倾斜观看时偏离 90° 。在相关领域中,这两个因素引起漏光并因此引起倾斜观看时降低对比度是不利的。在具有图 1 中所示结构的本发明的液晶显示器中,使用光学性质布置成 R、G 和 B 中的 Re/Rth 彼此不一致并且满足特定需求的光学膜 13a(或 113a)可以消除黑色显示期间倾斜方向上的漏光并且提高对比度。

[0096] 更特别地,本发明涉及使用具有上述光学性质的光学膜,其允许由各波长不同的慢轴和延迟值光学补偿在倾斜方向上入射的具有不同波长范围的光 R、G 和 B。此外,布置其中定向膜固定了液晶化合物分子的光学各向异性层(图 1 的 5 和 9),使得界面上液晶化合物的分子对称轴在其光学膜侧上的平均定向膜方向与光学膜的慢轴相互成 45° 的角度交叉,使其可以在全波长范围上进行独一无二地补偿 OCB 定向膜。结果,可以大大提高黑色显示中的视角对比度并且可以大大消除黑色显示中观看方向上色差的发生。特别地,迄今已经发生当视角水平摇摆时发生色差,从而在 0° 和 180° 的方位角方向上以 60° 的极角产生水平不对称性的现象。也可以剧烈地消除这种现象。

[0097] 至于 R、G 和 B 的波长,R、G 和 B 的波长分别是 650nm、550nm 和 450nm。R、G 和 B 的

波长不一定由这些值表示。但是,认为这些波长值适于定义发挥本发明作用的光学作用。

[0098] 在本发明中,特别提到了光学膜 R_e 与 R_{th} 的比例, R_e/R_{th} 。这是因为 R_e/R_{th} 的值确定了两个内在偏振的光束在光在倾斜方向上穿过双轴双折射介质的传播中的轴。两个内在偏振的光束在光在倾斜方向上穿过双轴双折射介质的传播中的轴相应于通过在沿着光传播方向的法线方向上切割折射指数椭圆得到的切面的长轴和短轴的方向。图 2 描述了在本发明使用的光学膜上入射倾斜传播光的情况中,两个内在偏振的光轴之一,即慢轴的方向与 R_e/R_{th} 间关系的计算结果的一个实例。

[0099] 在图 2 中,认为光传播方向具有 45° 的方位角和 34° 的极角。如图 2 所示,慢轴的角度与入射光的波长无关并且明确地由 R_e/R_{th} 确定。入射光在其穿过光学膜时其偏振如何变化主要由光学膜的慢轴的方位角和光学膜的延迟确定。但是在相关领域技术中,无论 R、G 和 B 的波长如何, R_e/R_{th} 的值保持几乎相同,即慢轴的角度保持几乎相同。在本发明中,相反,为 R、G 和 B 的波长单独定义 R_e/R_{th} 的关系,从而使主要确定 R、G 和 B 波长的偏振变化的因素——慢轴和延迟最优化。此外,根据波长调整光学膜的 R_e/R_{th} 值,使得当已经穿过光学膜的倾斜传播光穿过固定定向膜了液晶化合物分子的各向异性层,然后穿过弯曲定向膜的液晶层时,可以同时补偿两个因素,即上和下起偏器的延迟和表观透射轴在任意波长下偏离正面。更详细地说,波长越高,越容易通过提高光学膜的 R_e/R_{th} 消除由于光学膜和液晶元件层的波长色散产生的在 R、G 和 B 下的偏振差异。结果,可以进行完全补偿,使得可以消除对比度下降。通过在由 R、G 和 B 代表的所有可见光范围下确定膜的参数,可以在所有可见光范围上进行几乎完全的补偿。

[0100] 此处定义极角和方位角。极角是从与膜表面的法线方向,即图 1 中的 z 轴倾斜的角度。例如,膜表面的法线方向由 0° 的极角表示。方位角代表在 x 轴的正方向作为参考下逆时针旋转的方位角。例如, x 轴的正方向由方位角 0° 表示并且 y 轴的正方向由方位角 90° 表示。因为偏振层的偏振轴是 $\pm 45^\circ$, 所以黑色显示中漏光问题最高的倾斜方向表现出不是 0° 的极角和 0° 、 90° 、 180° 和 270° 的方位角。

[0101] 为了更具体地解释本发明的作用,在图 3A 和 3B 中的 Poincare 球上表示了液晶显示器上入射的光的偏振。在图 3A 和 3B 中, S2 轴表示在图上观看垂直纸面向下延伸的轴。图 3A 和 3B 是从 S2 轴的正方向观看的 Poincare 球。因为图 3A 和 3B 是两维显示的,图中直线箭头表示了偏振变化前到后点的错位。但是实际上,通过在由各自光学性质确定的特定轴上以特定角度旋转在 Poincare 球上表示了光穿过液晶层或光学膜产生的光的偏振变化。这同样适用于下面的图 5 和 6。

[0102] 图 3A 描述了以向左 60° 的角度在图 1 的液晶显示器上入射的 G 光的偏振变化,并且图 3B 描述了以向右 60° 的角度在液晶显示器上入射的 G 光的偏振变化。假定它们与后面所述的图 6 中 Poincare 球具有相同的条件,计算光学膜 13a 和 113a 的光学性质和光学各向异性层 5 和 9 的光学性质。以向左 60° 的角度在液晶显示器上入射的 G 光的偏振如图 3A 中 Poincare 球上的点所示变化。更详细地说,已经穿过起偏器 101 的 G 光表现出偏振 I_1 。G 光在其已经穿过光学膜 113a 时表现出偏振 I_2 、在其已经穿过光学各向异性层 9 时表现出偏振 I_3 、在其在黑色显示中已经穿过液晶元件的液晶层 7 时表现出偏振 I_4 、在其已经穿过光学各向异性层 5 时表现出偏振 I_5 、在其已经穿过光学膜 13a 时表现出偏振 I_6 , 然后由起偏器 1 阻断,从而做出理想的黑色显示。另一方面,以向右 60° 的角度在液晶显示器上入

射的 G 光表现出相似的偏振变化,即 $I_1' \rightarrow I_2' \rightarrow I_3' \rightarrow I_4' \rightarrow I_5' \rightarrow I_6'$ 。偏振怎样变化的研究表明穿过光学各向异性层 5 和 9 及液晶层 7 引起的偏振变化在以向左和向右 60° 的角度在液晶显示器上入射的光束之间表现出镜面对称,而由穿过光学膜 113a 和 13a 引起的偏振变化对于以向左和向右 60° 的角度在液晶显示器上入射的光束是相同的。为了消除黑色显示中向左和向右的漏光及左和右间的色差,需要对于左和右并在任意波长下同时满足用于补偿的这些需求。换句话说,需要 I_6 和 I_6' 的位置彼此一致并且给出允许在可见光范围内不仅对于入射的 G 光而且对于入射的 R(红)和 B(蓝)光束由起偏器 1 阻断光束的偏振。当在图中由直线表示上述转变时,Poincare 球上所示的转变不局限于直线。

[0103] 在如图 4 中所示的相关领域 OCB 模式液晶显示器的结构,例如在 JP-A-11-316378 中公开的结构中,没有布置 Re/Rth 表现出上述波长相关性的光学膜 113a 和 13a。作为替代,布置了用于光学各向异性层 5 和 9 的透明载体 103a 和 3a。透明载体 103a 和 3a 用于支持光学各向异性层 5 和 9 并且由普通的聚合物膜制成。因此,该 OCB 模式液晶显示器没有表现出如光学膜 113a 和 13a 所示的 Re/Rth 的波长相关性并因此在所有 R、G 和 B 波长范围下表现出相同的 Re 和 Rth。结果,相关领域 OCB 模式液晶显示器可以取消在施加电压期间,即黑色显示中从正面观看时的液晶元件和光学各向异性层的正面延迟,从而表现出黑色,但是在黑色显示期间不能完全抑制倾斜方向上不利的漏光。因此,不能获得足够的视角对比度并且不能在所有波长范围上进行补偿,使相关领域的 OCB 模式液晶显示器在解决着色问题方面有待改进。

[0104] 为了更具体地解释,在图 5A 和 5B 中的 Poincare 球上显示了在具有图 4 中所示结构的相关领域的 OCB 模式液晶显示器上入射的 R、G 和 B 光束的偏振的计算结果。图 5A 描述了对于每种 R、G 和 B 以向左 60° 的角度在液晶显示器上入射的光的偏振变化并且图 5B 描述了对于每种 R、G 和 B 以向右 60° 的角度在液晶显示器上入射的光的偏振变化。在这些图中,由 I_R 表示入射 R 光的偏振、由 I_G 表示入射 G 光的偏振,并且由 I_B 表示入射 B 光的偏振。还在假设图 4 中的透明载体 3 和 103 对于 R、G 和 B 每种波长范围具有 45nm 的 Re 和 160nm 的 Rth,并且光学各向异性层 5 和 9 具有 30nm 的 RE 的情况下,对相关领域的 OCB 模式液晶显示器进行计算。首先,在图 5A 中,已经通过起偏器 101 的 R、G 和 B 光束的偏振 I_{R1} 、 I_{G1} 和 I_{B1} 是相同的。聚焦于 B 光的偏振变化,应理解以向左 60° 的角度在液晶显示器上入射的 B 光在穿过透明载体 103 后表现出偏振 I_{B2} ,其在与通过穿过光学各向异性层 9 进行的转变相同的方向上被折射,并且以向右 60° 的角度在液晶显示器上入射的 B 光在穿过透明载体 103 后表现出偏振 I_{B2}' ,其在与通过穿过光学各向异性层 9 进行的转变相反的方向上被折射。换句话说,透明载体 103 以不同的方式影响分别向左和向右在液晶显示器上入射的光束的偏振。结果,以向左 60° 的角度入射的 R、G 和 B 光束的最后转变态 I_{R6} 、 I_{G6} 和 I_{B6} 的位置与以向右 60° 的角度入射的 R、G 和 B 光束的最后转变态 I_{R6}' 、 I_{G6}' 和 I_{B6}' 的位置不仅不会彼此一致,而且十分不同。因此,发生在黑色显示中向左和向右的漏光及左和右边间的色差。迄今,难以同时消除所述两个缺陷。

[0105] 在本发明中,通过布置表现出特定光学性质的光学膜可以同时消除黑色显示中向左和向右的漏光及 OCB 模式液晶显示器的左和右边间的色差。为了更具体地解释这种机理,在图 6A 和 6B 中的 Poincare 球上显示了穿过具有图 1 中所示结构的 OCB 模式液晶显示器的 R、G 和 B 光束的偏振的计算结果。图 6A 描述了对于每种 R、G 和 B 以向左 60° 的角

度在液晶显示器上入射的光的偏振变化并且图 6B 描述了对于每种 R、G 和 B 以向右 60° 的角度在液晶显示器上入射的光的偏振变化。在这些图中,由 IR 表示入射 R 光的偏振、由 IG 表示入射 G 光的偏振并且由 IB 表示入射 B 光的偏振。还在假设光学膜 113 和 13 表现出在 450nm 的波长下为 0.17 的 Re/Rth(450nm)、在 550nm 的波长下为 0.28 的 Re/Rth(550nm)、在 650nm 的波长下为 0.39 的 Re/Rth(650nm)、以及在 550nm 的波长下为 160nm 的 Rth 下进行计算。认定在图 5 中所示的 Poincare 球上光学各向异性层 5 和 9 的 Re 是相同的。

[0106] 如在图 6A 和 6B 中所示,向左和向右入射的 R、G 和 B 光束表现出由 S1(=0) 附近的位置和偏离的位置表示的偏振变化,其反映了在通过光学膜 113a 和 13a 后光学膜 113a 的 Re/Rth 的波长相关性。这种偏离可以抵消由于 R-光、G-光和 B-光由光学各向异性层 9 和 5 的波长色散以及液晶层 7 引起的偏振状态的偏离。结果,向左或向右入射的光束可以到达相同的最终转变点而与波长无关。因此,可以同时消除黑色显示中向左和向右的漏光及左和右边间的色差。

[0107] 在本发明中,通过使用其光学性质布置成延迟的波长色散与在倾斜方向上入射光的法线方向上,即在 60° 的极角下入射的光不同,并且在光学补偿中正面使用光学膜的光学性质,可以消除黑色显示中向左和向右的漏光及左和右边间的色差。只要使用这个原理,本发明的范围不受液晶层的显示模式限制。因此,本发明也可以应用于具有任意液晶层显示模式例如 VA 模式、IPS 模式、ECB 模式 TN 模式的液晶显示器。

[0108] 本发明的液晶显示器不局限于图 1 中所示的结构并且可以包含其它部件。例如,可以提供插在液晶元件和起偏器之间的滤色器。在使用本发明的液晶显示器作为透射型液晶显示器的情况中,可以在其背侧上提供具有冷阴极管、热阴极管、发光二极管、场发射元件或电致发光元件的背光。

[0109] 本发明的液晶显示器的实施例包括图像直视型、图像投影型和光学调制型液晶显示器。当用于包含三端或两端半导体元件例如 TFT 和 MIM 的有源矩阵液晶显示器时本发明是特别有利的。当然,当用于被动矩阵液晶显示器例如称作时分驱动的 STN 型液晶显示器时本发明也是有利的。

[0110] 下文将进一步说明体现这种光学补偿的光学膜。

[0111] 只要它是透明膜,本发明的光学膜没有具体限制。本发明的光学膜可以是拉伸的聚合物膜或者可以涂敷的聚合物层和聚合物膜的组合。通常使用合成的聚合物(例如聚碳酸酯、聚砜、聚醚砜、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、降冰片烯树脂、三乙酰纤维素)作为聚合物膜材料。

[0112] 由下面的等式(1)定义的本发明的光学膜的 A1 值优选为 0.10-0.95,更优选 0.3-0.8,最优选为 0.5-0.75。由下面的等式(2)定义的本发明的光学膜的 A2 值优选为 1.01-1.50,更优选为 1.10-1.45,最优选为 1.20-1.40。(参见图 7 中的 Re)

[0113] $A1 \text{ 值} = \text{Re}(450) / \text{Re}(550) \quad (1)$

[0114] $A2 \text{ 值} = \text{Re}(650) / \text{Re}(550) \quad (2)$

[0115] 其中 Re(450) 代表膜相对具有 450nm 波长的光的延迟值;Re(550) 代表光学膜相对具有 550nm 波长的光的延迟值;Re(650) 代表相对具有 650nm 波长的光学膜厚度方向上的延迟值。

[0116] 根据各种液晶层的实施方案优选控制 Re 的绝对值在所需的范围内。例如,在

OCB 模式和 VA 模式的情况下, Re 的绝对值每个都是 20nm-110nm, 优选 20nm-70nm, 更优选 35nm-70nm。

[0117] 优选使用包括在高于聚合物的玻璃化转变点 25℃ 至高于聚合物的玻璃化转变点 100℃, 即假定聚合物的玻璃化转变点为 T_g, 在 (T_g+25℃)-(T_g+100℃) 的温度下, 拉伸透明聚合物膜的方法作为控制本发明光学膜的 Re 的方法。

[0118] 另一方面, 光学膜的透光度优选为 85% 或更大, 更优选 90% 或更大。即使使用相同的材料, 使用本发明的拉伸方法也可以获得具有更高透光度的光学膜。本发明人假定当在非常高的温度下拉伸聚合物材料时, 聚合物材料中的杂质被蒸发从而消除了可能在膜中散射的因素。

[0119] 下文将参考酰化纤维素膜进一步说明导致在各种波长范围下提供 Re 的高温拉伸机理作为最可取的实施方案。

[0120] 酰化纤维素包含含有吡喃葡萄糖的主链和包含酰基的侧链。当拉伸由酰化纤维素制成的膜时, 主链在拉伸方向上定向膜以促成 Re。作为深入研究的结果, 本发明人发现当在非常高达 165℃-240℃ (所用酰化纤维素的 T_g 为 140℃) 的温度下拉伸这种膜时, 450nm 下的 Re 降低并且 650nm 下的 Re 提高。

[0121] 如此已经在高温下拉伸的酰化纤维素膜表现出大概归属于结晶的 x-射线衍射峰。X-射线衍射峰是由 X-射线衍射测量观测到的 X-射线衍射图案中的峰, 其中纵轴上测量物质的 X-射线散射强度对横轴中每个衍射角 (2θ) 作图。在拉伸前酰化纤维素膜的 X-射线衍射图案中观察到的峰是宽峰。相比而言, 至于在高温下拉伸后的酰化纤维素膜, 在 X-射线衍射图案中观察到与拉伸前膜的宽峰相比的尖峰。因此, 推测结晶引起主链和侧链定向膜的变化, 导致 Re 的波长相关性的变化。

[0122] 换句话说, 结晶是本发明光学膜实现的重要因素。从拉伸的膜的 X-射线衍射图中计算的由下面的等式 (3) 定义的主链的定向度 P 优选为 0.04-0.30, 更优选 0.06-0.25。

$$[0123] \quad P = \langle 3\cos^2\beta - 1 \rangle / 2 \quad (3)$$

[0124] 其中 $\langle \cos^2\beta \rangle$ 代表 $\int (0, \pi) \cos^2\beta I(\beta) \sin\beta d\beta / \int (0, \pi) I(\beta) \sin\beta d\beta$; β 是 X-射线入射表面相对膜平面中一个方向的角度; 并且 I 是在角度 β 下测量的 X-射线衍射图中在 2θ (= 8°) 下的衍射强度。

[0125] 可以通过上述等式 (3) 从用 X-射线检测器检测到的 2θ_x/Φ (= 6°-11°) 下的峰强度计算膜表面的定向度 (定向膜有序性参数) P, 并且使用薄膜 X-射线面内方法在 2θ_x 和 Φ 的角度下旋转样品。

[0126] 另一方面, 为了消除液晶显示器中的色差, 控制 R_{th} 也是重要的。

[0127] 优选将本发明的光学膜布置成由下面的等式 (4) 定义的 B1 值为 0.40-0.95, 由下面的等式 (5) 定义的 B2 值为 1.05-1.93, 并且 R_{th}(550) 为 70nm-400nm。(参见图 7。)

$$[0128] \quad B1 \text{ 值} = \{Re(450)/R_{th}(450)\} / \{Re(550)/R_{th}(550)\} \quad (4)$$

$$[0129] \quad B2 \text{ 值} = \{Re(650)/R_{th}(650)\} / \{Re(550)/R_{th}(550)\} \quad (5)$$

[0130] 其中 Re(λ) 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光的延迟值; 并且 R_{th}(λ) 代表光学膜相对具有 λ nm 波长的光在厚度方向上的延迟值。

[0131] 换句话说, 在可见光范围内的 450nm 波长下 Re 与 R_{th} 的比例 Re/R_{th}(450nm) 优选为在 550nm 波长下的 Re/R_{th}(550nm) 的 0.40-0.95 倍, 更优选 0.4-0.8 倍, 再更优选 0.5-0.7

倍。此外,在 650nm 波长下的 $Re/R_{th}(650nm)$ 优选为 1.05-1.93 倍,更优选 1.1-1.7 倍,再更优选 1.3-1.6 倍 $Re/R_{th}(550nm)$ 。另外,在 550nm 波长下的 R_{th} 优选为 70nm-400nm。在 R、G 和 B 下的 Re/R_{th} 每种优选为 0.1-0.8。

[0132] 整个光学膜的厚度方向延迟 (R_{th}) 用来抵消黑色显示中液晶的厚度方向延迟。因此,整个光学膜的厚度方向延迟 (R_{th}) 的优选范围与各种液晶层的实施方案有关。例如,在光学膜用于 OCB 模式液晶元件 (OCB 模式液晶元件包含乘积 $\Delta n \cdot d$ (厚度 $d(\mu m) \times$ 折射率各向异性 Δn) 为 0.2-1.5 的液晶层) 的光学补偿的情况中,整个光学膜的厚度方向延迟 (R_{th}) 优选为 70nm-400nm,更优选为 100nm-400nm,再更优选为 130nm-200nm。

[0133] 优选使用后面描述的涉及液晶层铺展的方法或者涉及使用添加剂的方法作为控制 R_{th} 的方法。

[0134] 下文将进一步说明本发明。

[0135] (酰化纤维素)

[0136] 作为酰化纤维素的原棉,可以使用任意已知的原材料(例如参见 Kokai Giho 2001-1745,日本社团法人发明协会)。可以通过任意已知的方法进行酰化纤维素的合成(例如参见 Migita 等,“Mokuzai Kagaku (Wood Chemistry)”,Kyoritsu Shuppan,第 180-190 页,1968)。酰化纤维素的粘均聚合度优选为 200-700,更优选 250-500,最优选 250-350。此外,用于本发明的纤维素酯优选具有尖锐的分子量 M_w/M_n (M_w :代表重均分子量; M_n :代表数均分子量)分布,分子量由凝胶渗透色谱测量。更详细地说, M_w/M_n 优选为 1.5-5.0,更优选 2.0-4.5,最优选 3.0-4.0。

[0137] 酰化纤维素膜中的酰基没有具体限制,但是优选是乙酰基或丙酰基,特别优选乙酰基。所有酰基的取代度优选为 2.7-3.0,更优选 2.8-2.95。此处使用的术语“酰基取代度”意指根据 ASTM D817 计算的值。酰基最优选是乙酰基。在使用含有乙酰基作为酰基的乙酸纤维素的情况下,酰化百分数优选为 57.0% -62.5%,更优选 58.0% -62.0%。当酰化百分数落在该范围内时,可以防止在浇铸期间由于输送张力引起 Re 超出所需值。此外,面内延迟 Re 很少发生色散。另外,延迟值随着温度和湿度很少发生变化。

[0138] 特别地,假定通过由具有两个或多个碳原子的酰基取代构成纤维素的葡萄糖单元中的羟基来获得酰化纤维素膜,葡萄糖单元中 2-位羟基的酰基取代度是 DS_2 ,葡萄糖单元中 3-位羟基的酰基取代度是 DS_3 并且葡萄糖单元中 6-位羟基的酰基取代度是 DS_6 ,当满足正面的关系 (I) 和 (II) 时,可以进一步有利地降低 Re 值随温度和湿度的变化:

$$[0139] \quad 2.0 \leq DS_2 + DS_3 + DS_6 \leq 3.0 \quad (I)$$

$$[0140] \quad DS_6 / (DS_2 + DS_3 + DS_6) \geq 0.315 \quad (II)$$

[0141] (拉伸)

[0142] 本发明的酰化纤维素膜在拉伸时实现其功能。

[0143] 下面将详细地说明本发明的优选拉伸方法。

[0144] 优选交叉拉伸本发明的酰化纤维素膜,使其可以用作偏振片。细节可以参照 JP-A-62-115035、JP-A-4-152125、JP-A-4-284211、JP-A-4-298310 和 JP-A-11-48271。在高于玻璃化转变点 T_g 25°C 至高于玻璃化转变点 T_g 100°C 的温度下进行膜的拉伸。可以使膜接受单轴向拉伸或双轴向拉伸。可以在于干燥期间通过一些处理来拉伸膜。这种处理在膜中残留溶剂时是特别有效的。例如,通过调整膜输送辊的速度使得膜缠绕速度高于膜剥离速

度,可以拉伸膜。还可以通过在由拉幅机保持其宽度下输送膜同时逐步扩展拉幅机宽度来拉伸膜。还可以通过拉伸机拉伸干燥的膜(优选使用纵向拉伸机单轴拉伸)。膜的拉伸比(由于拉伸从原始长度增加的百分数)优选为 0.5% -300%,更优选 1% -200%,特别优选 1% -100%。优选通过连续地或者持续地实施涉及溶剂浇铸方法的成膜步骤和拉伸如此制备的膜的步骤来制备本发明的酰化纤维素膜。拉伸比优选为不小于 1.2 至不大于 1.8。可以通过一个阶段或者多个阶段来实施拉伸。在通过多个阶段实施拉伸的情况中,如果各个拉伸比的乘积落在上面定义的范围就足够了。

[0145] 拉伸速度优选为 5% /min-1,000% /min,更优选 10% /min-500% /min。拉伸温度优选为 30°C -160°C,更优选 70°C -150°C,特别优选 85°C -150°C。优选在加热的辊上和/或通过来自辐射热源(例如 IR 加热器)或者使用热空气来实施拉伸。此外,为了提高温度均匀性,可以提供恒温罐。在单轴拉伸涉及辊拉伸的情况中,辊间距离(L)与延迟板宽度(W)的比例 L/W 优选为 2.0-5.0。

[0146] 优选在拉伸步骤前提供预热步骤。可以在热处理步骤后进行拉伸步骤。优选在比酰化纤维素膜的玻璃化转变温度低 20°C 至比酰化纤维素膜的玻璃化转变温度高 10°C 的温度下进行热处理。优选进行热处理 1 秒至 3 分钟。加热方法可以包括区域加热或者使用红外加热器局部加热。可以在热处理步骤期间或者结束时在其两边将膜纵切开。优选回收纵切尾料再循环。关于拉幅机,JP-A-11-077718 建议通过适当控制干燥气体吹风方法、吹风角度、风速分布、风速、空气流速、温度差异、上与下空气流速比、高比热干燥空气的使用等实施由拉幅机保持其宽度的网幅的干燥,从而可以提高溶液浇铸方法的速度或者可以保证在网幅扩展期间防止质量如平面性的劣化。

[0147] 此外,JP-A-11-077822 公开了一个发明,其涉及为了防止发生不平,在拉伸步骤拉伸的热塑性树脂的热弛豫步骤下在膜交叉方向中用热梯度热处理。

[0148] 另外,JP-A-4-204503 公开了一个发明,其涉及为了防止发生不平,在以固体含量计算的其溶剂含量保持在 2% -10% 范围下拉伸膜。

[0149] 此外,JP-A-2002-248680 公开了一个发明,其包含在拉幅机夹持宽度 D 保持低于 $(33/(\log(\text{拉伸比}) \times \log(\text{挥发物含量})))$ 下拉伸膜,从而可以抑制由于夹持宽度的限制引起的卷曲以便于在拉伸步骤后膜的输送。

[0150] 另外,JP-A-2002-337224 公开了一个发明,其涉及为了获得都高速的软膜输送和拉伸,在前半阶段用销钉并且在后半阶段用夹子的拉幅机输送。

[0151] 此外,JP-A-2002-187960 公开了一个发明,其包含在浇铸载体上浇铸纤维素酯,然后在网幅中残留溶剂含量为 100 重量%或更小,特别是 10-100 重量%下,在至少一个方向上以 1.0-4.0 的拉伸比拉伸剥离浇铸载体的网幅(膜),使得所得膜具有光学二轴性,从而简单地改善了视角性质和视角。在所公开的一个优选实施方案中,在网幅中残留溶剂含量为 100 重量%或更小,特别是 10-100 重量%下,在至少一个方向上以 1.0-4.0 的拉伸比拉伸网幅。拉伸方法的其它实例包括包含使多个辊的圆周速度不同从而通过使用辊间圆周速率差异纵向拉伸膜的方法、包含拉伸两边用其间隔在移动方向中展开的夹具或针固定的网幅从而纵向拉伸织物的方法、包含拉伸十字交叉向外运动的两边固定的网幅使得网幅被十字交叉拉伸的方法、包含拉伸十字交叉向外并且纵向运动的两边固定的网幅使得网幅被十字交叉并且纵向拉伸的方法、以及这些方法的组合。还公开了在拉幅机方法的情况中,当通

过线型驱动过程驱动夹持部分时,可以实施平滑拉伸,使得可以有利地消除例如断裂的危险。

[0152] 另外,JP-A-2003-014933 公开了一个发明,其包含制备包含树脂、添加剂和有机溶剂的涂料 A 以及包含树脂并不含添加剂或具有少量添加剂的涂料 B;在载体上共浇铸所述涂料 A 和涂料 B,使得涂料 A 形成芯层并且涂料 B 形成表面层;蒸发所述有机溶剂直至可以从载体剥离网幅;从载体剥离网幅;并且然后在拉伸期间树脂膜中残留溶剂含量为 3-50 重量%下,在至少一个方向上以 1.1-1.3 的拉伸比拉伸所述网幅来制备添加剂渗出少、没有层间剥落、具有良好的滑移性和优异的透明度的延迟膜。在优选的实施方案中,从载体上剥离网幅,然后在至少一个轴向上在 1.1-3.0 的拉伸比和 140°C -200°C 的温度下拉伸。在更优选的实施方案中,制备包含树脂和有机溶剂的涂料 A 及包含树脂、粒状材料和有机溶剂的涂料 B。然后,在载体上共浇铸所述涂料 A 和涂料 B,使得涂料 A 形成芯层并且涂料 B 形成表面层。然后,蒸发所述有机溶剂直至可以从载体剥离网幅。从载体剥离网幅,然后在拉伸期间树脂膜中残留溶剂含量为 3-50 重量%下,在至少一个轴向上以 1.1-3.0 的拉伸比拉伸。在更优选的实施方案中,在至少一个轴向上在 1.1-3.0 的拉伸比和 140°C -200°C 的温度下拉伸所述网幅。在更优选的实施方案中,制备包含树脂、有机溶剂和添加剂的涂料 A,包含树脂并不含或具有少量添加剂的涂料 B、以及包含树脂、粒状材料和有机溶剂的涂料 C。在载体上共浇铸所述涂料 A、涂料 B 和涂料 C,使得涂料 A 形成芯层、涂料 B 形成表面层并且涂料 C 形成另一侧的表面层。然后,蒸发所述有机溶剂直至可以从载体剥离网幅。然后,从载体上剥离网幅,然后在拉伸期间树脂膜中残留溶剂含量为 3-50 重量%下,在至少一个轴向上以 1.1-3.0 的拉伸比拉伸。在更优选的实施方案中,在至少一个轴向上在 1.1-3.0 的拉伸比和 140°C -200°C 的温度下拉伸所述网幅。在更优选的实施方案中,结合在涂料 A 和涂料 B 中的添加剂的含量基于树脂的重量分别为 1-30 重量%和 0-5 重量%,所述添加剂是增塑剂、紫外线吸收剂或延迟控制剂,并且在涂料 A 和涂料 B 中结合用量为 50%或更多的二氯甲烷或乙酸甲酯作为有机溶剂。

[0153] 另外,JP-A-2003-014933 公开了优选使用如下方法作为拉伸方法,其涉及使用适于十字交叉拉伸其两边用其间距十字交叉展开的夹具或针固定的网幅的称作拉幅机的十字交叉拉伸机。还公开通过使用包含其间隔在输送方向(纵向)上增加或降低的针或夹具的同时双轴向拉伸机来实施纵向拉伸或收缩。还公开当由线型驱动过程驱动夹持部分时,可以平滑地实施拉伸,使得可以有利地消除例如断裂的危险。还公开还可以使用使多个辊的圆周速度不同从而通过使用辊间圆周速率差异纵向拉伸膜的方法作为纵向拉伸方法。还公开可以组合使用这些拉伸方法。还公开可以在两个或多个阶段分批实施所述拉伸步骤,如纵向拉伸-十字交叉拉伸-纵向拉伸或者纵向拉伸-纵向拉伸。

[0154] 另外,JP-A-2003-004374 公开了一个发明,其涉及使用包含其宽度短于网幅宽度的干燥器的干燥设备,使得来自该干燥器的热空气不会冲击网幅两边从而防止了在拉幅机干燥期间网幅起泡、改善了网幅的可脱模性并且防止了灰尘的产生。

[0155] 此外,JP-A-2003-019757 公开了一个发明,其涉及在网幅的两个边缘内部提供挡风板,使得干燥空气不会冲击拉幅机保持部分从而防止了在拉幅机干燥期间网幅起泡、改善了网幅的可脱模性并且防止了灰尘的产生。

[0156] 另外,JP-A-2003-053749 公开了一个发明,假定由针式拉幅机保持的膜两边的干

干燥厚度是 $X \mu\text{m}$ 并且膜的产物部分的平均干燥厚度是 $T \mu\text{m}$ 来实施稳定的输送和干燥,该发明当 T 是 60 或更小时满足关系 (1) $40 \leq X \leq 200$, 当 T 是大于 60 至不大于 120 时满足 (2) $40 + (T - 60) \times 0.2 \leq X \leq 300$, 并且当 T 小于 T 时满足 (3) $52 + (T - 120) \times 0.2 \leq X \leq 400$ 。

[0157] 此外, JP-A-2-182654 公开了一个发明, 其涉及在拉幅机装置中在分段拉幅机的干燥器中提供加热室和冷却室, 使得分别冷却右边和左边夹具链从而防止分段拉幅机起皱。

[0158] 另外, JP-A-9-077315 公开了一个发明, 其涉及使用具有大密度的内部针和具有小密度的外部针的针式拉幅机, 从而可以防止网幅断裂、起皱和误输送。

[0159] 此外, JP-A-9-085846 公开了一个发明, 其涉及使用如下布置的拉幅机干燥设置: 通过吹风冷却器将保持网幅两边的针冷却至低于网幅起泡温度的温度并且就在嵌入网幅前在导管型冷却器中使针冷却至涂料胶凝温度加上 15°C 的温度, 从而防止网幅起泡或者粘附到拉幅机中的保持装置上。

[0160] 另外, JP-A-2003-103542 公开了一个涉及溶液成膜方法的发明, 所述方法包含冷却针式拉幅机中的插入结构, 使得网幅的表面温度不会超过网幅的胶凝温度, 从而防止针式拉幅机滑动并且消除了外来物质。

[0161] 此外, JP-A-11-077718 公开了涉及使用拉幅机网幅干燥方法的发明, 在 $0.5\text{--}20(40)\text{m/s}$ 的风速、 10% 或更小的交叉温度分布、 $0.2\text{--}1$ 的上与下网幅空气流速比及 $30\text{--}250\text{J/Kmol}$ 的干燥空气比下实施所述方法来提高溶液浇铸方法速度并且防止由拉幅机扩展网幅期间质量如平面性的劣化。根据残留溶剂含量公开了优选的拉幅机干燥条件。更详细地说, 在从载体剥离网幅时和网幅中残留溶剂含量达到 4 重量% 之间, 使从吹嘴吹风的角度预定为 $30^\circ\text{--}150^\circ$ 。当位于干燥空气吹动的延伸方向上的膜的表面上的风速分布基于风速的上限时, 上限和下限间的差异在干燥空气吹动期间预定为 20% 或更小。当网幅中残留溶剂含量不小于 130 重量% 至不大于 70 重量% 时, 预定从网幅表面上吹风干燥机吹来的干燥空气的风速为不小于 0.5m/sec 至不大于 20m/sec 。当残留溶剂含量为不小于 4 重量% 至不大于 70 重量% 时, 使用以不小于 0.5m/sec 至不大于 40m/sec 的速率吹动的干燥空气风干燥网幅。当在网幅交叉方向中干燥空气的温度分布是基于气体温度的上限时, 使上限和下限间的差异预定为 10% 或更小。当网幅中残留溶剂含量为不小于 4 重量% 至不大于 200 重量% 时, 使从位于正输送的网幅上方和下方的吹风干燥机的吹嘴吹来的干燥空气的流速比 q 预定为不小于 0.2 至不大于 1 。在进一步的实施方案中, 使用平均比热从不少于 $31.0\text{J/K}\cdot\text{mol}$ 至不大于 $250\text{J/K}\cdot\text{mol}$ 的至少一种气体作为干燥气体。可以在饱和蒸气压下使用包含在 50% 或更低的浓度下通常保持液体的有机化合物的干燥气体。

[0162] 另外, JP-A-11-077719 公开了涉及使用 TAC 产生设备的一个发明, 所述设备包含具有结合在其中的加热部分的拉幅机夹具, 使得平面性或可铺展性不会被污染物的产生损害。在优选的实施方案中, 在拉幅机夹具释放网幅的位置和夹具再次运送网幅的位置之间提供除去在夹具与网幅接触部分上产生的外来物质的装置。通过使用喷雾气体或液体或者刷子除去外来物质。在夹具或针与网幅接触期间网幅的残留量为不小于 12 重量% 至不大于 50 重量%。夹具或针与网幅接触部分的表面温度优选为不小于 60°C 至不大于 200°C (更优选不小于 80°C 至不大于 120°C)。

[0163] 此外, JP-A-11-090943 公开了涉及使用拉幅机夹具的发明, 其中假设 L_r 是拉幅机的任意长度 $L_t(\text{m})$ 与拉幅机夹具保持网幅的各部分 (在这些部分, 与 L_t 具有相同长度的拉

幅机夹具保持网幅来改善平面性、消除由于在拉幅机中撕裂而引起的质量劣化并且提高了生产率) 输送长度的总和 $L_{tt}(m)$ 的比例 L_{tt}/L_t , 所述夹具具有不小于 1.0 至不大于 1.99 的 L_r 。在一个优选的实施方案中, 在从交叉方向观察没有任何间隙下布置保持网幅的部分。

[0164] 另外, JP-A-11-090944 公开了包含塑料膜产生设备的发明, 所述设备包含在拉幅机入口前提供的网幅交叉松弛抑制装置, 从而消除了平面性的劣化和由于在将网幅加入拉幅机中期间由于网幅松弛引起的加入的不稳定性。在优选的实施方案中, 松弛抑制装置是在 $2^\circ -60^\circ$ 的交叉扩展角下旋转的旋转辊。在网幅上方提供空气吸入装置。还提供了能够从网幅吹风的吹风机。

[0165] JP-A-11-090945 公开了涉及 TAC 制备方法的发明, 所述方法包含以相对水平方向成一定角度引入已经从载体上剥离的网幅, 从而防止发生使质量劣化并且损害生产率的松弛。

[0166] 此外, JP-A-2000-289903 公开了涉及输送设备的发明, 布置所述输送设备在剥离网幅并且网幅具有 12% -50 重量% 溶剂含量时在十字交叉方向上拉紧网幅下输送所述网幅, 其中提供了网幅宽度检测装置、网幅保持装置和两个或多个可变挠曲点并且从所述网幅宽度检测装置产生的信号计算网幅宽度来改变所述挠曲点的位置, 从而制备出具有稳定的物理性质的膜。

[0167] JP-A-2003-033933 建议至少在接近拉幅机入口的的部分的右侧和左侧处网幅的右边和左边的上方及下方提供防止在其边缘处发生网幅卷曲的导板, 并且导板相对网幅的表面由与网幅接触的树脂部分和与网幅接触的金属部分组成, 在网幅输送方向上布置这些部分来提高滑动性质并且防止网幅在延长的时期内断裂。在优选的实施方案中, 在与网幅相对的导板上与网幅接触的树脂部分位于网幅输送的上游并且与网幅接触的金属部分位于网幅输送方向的下游。导板的与网幅接触的树脂部分和与网幅接触的金属部分间的台阶(包括斜率)是 $500 \mu m$ 或更小。网幅宽度方向上与网幅接触的导板的树脂部分和金属部分的距离每个是 2-120mm。在网幅输送方向上与网幅接触的导板的树脂部分和金属部分距离每个是 5mm-120mm。通过加工具有树脂的金属导板表面或者在金属导板上铺敷树脂提供导板与网幅接触的树脂部分。导板与网幅接触的树脂部分由简单的树脂体组成。在网幅左边和右边对着向上和向下布置的导板的表面的网幅间的距离为 3-30mm。网幅右边和左边处相对的上和下导板间的距离以每 100mm 宽度 2mm 或更大的速率交叉并且向内增加。网幅右边和左边处上和下导板每个都具有 10mm-300mm 的长度。使上和下导板布置成在输送方向上偏离。上和下导板间偏离是 -200+200mm。对着网幅表面的上导板仅由树脂或金属组成。对着网幅的上导板的树脂部分的表面由 Teflon_ 组成。与网幅接触的金属部分由不锈钢组成。对着网幅的导板或者与网幅接触的树脂部分和 / 或金属部分的表面粗糙度为 $3 \mu m$ 或更小。优选在剥离网幅的载体端与将网幅加入拉幅机中, 更优选接近拉幅机入口的位置之间布置用于防止发生网幅在其边缘上卷曲的上和下导板。

[0168] JP-A-11-048271 公开了一个发明, 其包含在网幅中的溶剂含量为 12% -50 重量% 时使用拉伸装置拉伸已经剥离的网幅、干燥所述网幅, 然后在网幅中的溶剂含量为 10 重量% 或更少时使用挤压机在其两侧上以 0.2-10KPa 的压力挤压网幅来防止网幅在拉幅机中干燥期间经历断裂或不平。在优选的实施方案中, 在网幅中的溶剂含量为 4 重量% 或更大时终止网幅的拉紧。在使用夹辊在其两侧上挤压网幅(膜)的情况中, 优选使用 1 至 8

对夹辊。实施挤压时的温度优选为 100℃ -200℃。

[0169] 另外, JP-A-2002-036266, 该发明涉及提供 20 μm-85 μm 厚的高质量薄的酰化纤维素膜, 公开了使沿着输送方向作用在网幅上的张力差预定为 8N/mm² 或更小。还公开了在预热网幅的预热步骤后进行剥离步骤, 接着进行使用拉幅机拉伸网幅的拉伸步骤, 接着是使网幅弛豫小于在拉伸步骤中拉伸的量的弛豫步骤。还公开了使预热步骤和拉伸步骤时的温度 T1 预定为不低于 (膜的玻璃化转变温度 -60℃), 使弛豫步骤时的温度 T2 预定为不高于 (T1-10℃), 并且使拉伸步骤时网幅的拉伸比预定为 0% -30%, 以与就在拉伸步骤前网幅的宽度的比例计算所述拉伸比, 并且使弛豫步骤时网幅的拉伸比预定为 -10% -10%。

[0170] 另外, JP-A-2002-225054, 其打算将网幅的干厚降低至 10 μm-60 μm 的范围、降低网幅的重量并且获得优异的耐用性例如透湿性, 公开了在网幅中残留溶剂含量达到 10 重量%时在其边缘处由夹具夹住已经从载体剥离的网幅, 从而可以保持网幅宽度恒定以抑制干燥收缩和 / 或交叉拉伸网幅形成平面排列 (S) 为 0.0008-0.0020 的膜, 所述平面排列由等式 $S = \{(N_x + N_y) / 2\} - N_z$ 表示 (其中 N_x 代表在沿其表现出最高折射率的面内方向上膜的折射率, N_y 代表在与 N_x 垂直的面内方向上的折射率并且 N_z 代表厚度方向上膜的折射率)。还公开了使浇铸和剥离间的时间预定为 30 秒至 90 秒。还公开了交叉和 / 或纵向拉伸已经从载体上剥离的网幅。

[0171] 另外, JP-A-2002-341144 公开了一种涉及拉伸步骤的溶液成膜方法, 其中延迟增加剂的重量浓度朝向膜的宽度的中央具有更高的光学分布从而抑制光学不平。

[0172] 此外, JP-A-2003-071863, 该发明打算获得不会经历混浊的膜, 公开如果使用网幅作为偏振片保护膜, 交叉拉伸比优选为 0% -100%, 并且更优选 5% -20%, 最优选 9% -15%。还公开如果使用网幅作为延迟膜, 交叉拉伸比更优选 10% -40%, 最优选 20% -30%。还公开可以通过拉伸比控制 R_0 , 并且拉伸比越高所得膜的平面性越优异。还公开要由拉幅机处理的膜中残留溶剂含量在拉幅机处理开始时优选为 20% -100 重量%。还公开优选在拉紧下干燥所述膜直至膜中残留溶剂含量达到 10 重量%或更低, 更优选 5 重量%或更低。还公开如果实施拉幅机处理, 干燥温度优选为 30℃ -150℃, 更优选 50℃ -120℃, 最优选 70℃ -100℃。还公开干燥温度越低, 增塑剂等的蒸发和工艺污染越少, 而干燥温度越高, 膜的平面性越好。

[0173] JP-A-2002-248639, 该发明打算降低在高的温度和湿度条件下储备期间纵向和交叉方向尺寸的变化, 公开了一种膜制备方法, 其包含在载体上浇铸纤维素酯溶液, 然后连续剥离并且干燥膜, 其中进行干燥使得干燥收缩百分数满足关系 $0 \leq \% \text{干燥收缩度} \leq 0.1 \times \% \text{剥离期间残留溶剂含量}$ 。在优选的实施方案中, 当剥离的纤维素酯膜中残留溶剂含量为 40% -100 重量%时, 在夹住其两边下用拉幅机输送纤维素酯膜从而降低残留溶剂含量 30 重量%或更多。在拉幅机输送带入口和出口处剥离的纤维素酯膜中残留溶剂含量分别为 40% -100 重量%和 4% -20%。拉幅机输送纤维素酯膜的张力从拉幅机输送带的入口至拉幅机输送带的出口增加。拉幅机输送纤维素酯膜的张力基本上与纤维素酯膜的交叉方向张力相同。

[0174] 此外, JP-A-2000-239403 建议进行成膜, 使得剥离期间残留溶剂含量 X 与加入拉幅机中期间残留溶剂含量 Y 间的关系满足 $0.3X \leq Y \leq 0.9X$, 从而获得光学各向同性和平面性优异的具有小厚度的膜。

[0175] JP-A-2002-286933 枚举了涉及在加热条件下拉伸的方法和涉及在膜中结合溶剂下拉伸的方法作为拉伸由浇铸形成的膜的方法。还公开优选地在不高于树脂玻璃化转变点附近的值的温度下实施所述加热条件下的拉伸,而通过干燥膜、使膜与溶剂接触从而使膜用溶剂浸渍,然后拉伸所述膜来实施拉伸用溶剂浸渍的浇铸形成的膜。(控制 R_e 的方法:最大吸收波长 (λ_{\max}) 短于 250nm 的延迟增加剂)

[0176] 为了控制本发明的光学膜的 R_e 的绝对值,优选使用最大吸收波长 (λ_{\max}) 短于 250nm 的化合物作为延迟增加剂。使用这种化合物可以控制本发明的光学膜的 R_e 的绝对值而基本上不会改变 R_e 在可见光范围内的波长相关性。

[0177] 此处使用的术语“延迟增加剂”意指提供在 550nm 的波长下测量的 R_e 延迟从除了不加入添加剂外按照相同方法制备的未拉伸的酰化纤维素膜的延迟值升高了 20nm 或更大的未拉伸的酰化纤维素膜的“添加剂”。延迟值的上升优选是 30nm 或更大,更优选 40nm 或更大,最优选 60nm 或更大。

[0178] 从延迟增加剂的功能角度,优选使用棒状化合物。更优选地,所述棒状化合物具有至少一个芳香环,再更优选至少两个芳香环。

[0179] 棒状化合物优选具有线型分子结构的。此处使用的术语“线型分子结构”意指在热动力学最稳定的棒状化合物的分子结构是线型的。可以通过晶体学结构分析或者分子轨道计算来确定热动力学最稳定的结构。例如,可以使用分子轨道计算软件(如 WinMOPAC2000, 由 FUJITSU LIMITED 制造)来进行分子轨道计算,从而可以确定使化合物生成热最小的分子结构。此处使用的术语“线型分子结构”还意指如此计算的在热动力学最稳定的分子结构形成角度为 140° 或更大的主链。

[0180] 棒状化合物优选表现出液晶性质。更优选地,棒状化合物在加热时表现出液晶性质(热致液晶性质)。液晶相优选是向列相或近晶相。

[0181] 棒状化合物的优选实例包括在 JP-A-2004-4550 中公开的那些化合物,但是本发明不局限于此。可以组合使用紫外吸收光谱中最大吸收波长 (λ_{\max}) 短于 250nm 的两种或多种棒状化合物。

[0182] 所述棒状化合物可以根据文献中公开的方法来合成。这些文献的实例包括“*Mol. Cryst. Liq. Cryst.*”,第 53 卷,第 229 页(1979);第 89 卷,第 93 页(1982);第 145 卷,第 111 页(1987);第 170 卷,第 43 页(1989);“*J. Am. Chem. Soc.*”,第 113 卷,第 1, 349 页(1991);第 118 卷,第 5, 346 页(1996);第 92 卷,第 1, 582 页(1970);“*J. Org. Chem.*”,第 40 卷,第 420 页(1975)和“*Tetrahedron*”,第 48 卷,第 16 期,第 3, 437 页(1992)。

[0183] 延迟增加剂的添加量基于聚合物的量优选为 0.1-30 重量%,更优选 0.5-20 重量%。

[0184] (控制 R_{th} 的方法:最大吸收波长 (λ_{\max}) 长于 250nm 的延迟增加剂)

[0185] 为了产生所需的 R_{th} 延迟值,优选使用延迟增加剂。

[0186] 此处使用的术语“延迟增加剂”意指提供在 550nm 的波长下测量的 R_e 延迟从除了不加入添加剂外按照相同方法制备的未拉伸的酰化纤维素膜的延迟值升高了 20nm 或更大的未拉伸的酰化纤维素膜的“添加剂”。延迟值的上升优选是 30nm 或更大,更优选 40nm 或更大,最优选 60nm 或更大。

[0187] 所述延迟增加剂优选是具有至少两个芳香环的化合物。基于 100 重量份聚合物,

延迟增加剂优选以 0.01-20 重量份,更优选 0.1-10 重量份,再更优选 0.2-5 重量份,最优选 0.5-2 重量份的用量使用。

[0188] 延迟增加剂优选在 250nm-400nm 的波长范围中具有最大吸收并且在可见光范围中基本上没有吸收。

[0189] 用于控制 Rth 的延迟增加剂优选对通过拉伸产生的 Re 没有影响。优选使用盘状化合物作为所述延迟增加剂。

[0190] 此处使用的术语“芳香环”意指除芳香烃环外还包括芳香杂环。所述芳香烃环特别优选是 6-员环(即苯环)。

[0191] 芳香杂环通常是不饱和杂环。芳香杂环优选是 5-、6-或 7-员环,更优选 5-或 6-员环。芳香杂环通常具有最大数量的双键。杂原子的优选实例包括氮原子、氧原子和硫原子。在这些杂原子中特别优选的是氮原子。芳香杂环的实例包括呋喃环、噻吩环、比咯环、噁唑环、异噁唑环、噻唑环、异噻唑环、咪唑环、吡唑环、呋咱环、三唑环、吡喃环、吡啶环、哒嗪环、嘧啶环、吡嗪环和 1,3,5-三嗪环。

[0192] 芳香环的优选实施例包括苯环、呋喃环、噻吩环、比咯环、噁唑环、噻唑环、咪唑环、三唑环、吡啶环、嘧啶环、吡嗪环和 1,3,5-三嗪环。在这些芳香环中特别优选的是 1,3,5-三嗪环。更具体地说,优选使用在 JP-A-2001-166144 中公开的化合物。

[0193] 基于 100 重量份酰化纤维素,芳香化合物的用量为 0.01-20 重量份,优选 0.05-15 重量份,更优选 0.1-10 重量份。可以组合使用两种或多种芳香化合物。

[0194] (控制 Rth 的方法;通过光学各向异性层的方法)

[0195] 优选使用涉及铺敷光学各向异性层如液晶层的方法作为控制 Rth 而不影响在那里拉伸产生的 Re 的方法。

[0196] Rth 由液晶层的控制方法的具体实例包括包含定向膜盘状液晶使得盘状液晶的盘表面相对光学膜表面的角度是 5 度或更小的方法(JP-A-10-312166)和包含定向膜棒状液晶使得棒状液晶的长轴相对光学膜表面的角度是 5 度或更小的方法(JP-A-2000-304932)。

[0197] (施用光学补偿膜)

[0198] 本发明的光学膜有助于扩大特别是 OCB 或 VA 模式的液晶显示器的视角对比度,并且消除这些液晶显示器与视角相关的色差。本发明的光学补偿膜可以布置成或者在观察者侧偏振片和液晶元件之间或者在背侧偏振片和液晶元件之间或者两者。例如,本发明的光学补偿膜可以作为独立的部件结合在液晶显示器的内部。可选地,可以在光学补偿膜中提供具有光学性质的保护起偏器的保护膜,使得光学补偿膜还可以用作作为偏振片的一个部件结合在液晶显示器内部的透明膜。本发明的光学补偿膜具有至少两层,即本发明的光学膜和任选的具有其它光学性质的光学各向异性层。可以提供控制光学各向异性层中液晶化合物的定向膜的定向膜,插在酰化纤维素膜和光学各向异性层之间。只要可以满足后面所述的光学性质,酰化纤维素膜和光学各向异性层每个可以由两层或多层组成。首先,将进一步说明本发明的光学补偿膜的各种组成部件。

[0199] 本发明的光学膜具有至少一层任选的由液晶化合物制成的光学各向异性层,取决于对其运用的液晶系统。可以直接在光学膜表面上形成或者在插入其上面形成了定向膜层下形成光学各向异性层。可选地,可以通过用粘合剂将在单独的基板上形成的液晶化合物层转移到光学膜上来制备本发明的光学补偿膜。

[0200] 用来形成光学各向异性层的液晶化合物的实例包括棒形液晶化合物和盘形液晶化合物（下文有时称作“盘状液晶化合物”）。棒状液晶化合物和盘状液晶化合物可以是聚合物液晶或者低分子量液晶。最后结合在光学各向异性层中的化合物不再需要表现出液晶性质。例如，在使用低分子量液晶化合物制备光学各向异性层的情况中，可以交联化合物从而在形成光学各向异性层的步骤不表现出液晶性质。

[0201] （棒状液晶化合物）

[0202] 本文可使用的棒状液晶化合物的实例包括偶氮甲碱类、氧化偶氮类、氰基联苯类、氰基苯酯类、苯甲酸酯类、环己烷羧酸苯酯类、氰基苯基环己烷类、氰基取代的苯基嘧啶类、烷氧基取代的苯基嘧啶类、苯基二噁烷类、二苯乙炔类和烯基环己基苯并腈类。棒状液晶化合物的实例包括金属配合物。可以使用在其重复单元中包含棒状液晶化合物的液晶聚合物。换句话说，棒状液晶化合物可以与（液晶）聚合物连接。

[0203] 对于棒状液晶化合物的细节，可以参考“Kikan Kagaku Sosetsu(Quarterly Review of Chemistry Quarterly Review of Chemistry),第22卷(Chemistry of Liquid Crystal),1994,第4,7和11章,日本化学会和“Ekisho Debaisu Handobukku(Liquid Crystal Device Handbook)”,第3章,The Japan Society for the Promotion of Science,第142届委员会会议。

[0204] 用于本发明的棒状液晶化合物的双折射优选落在0.001-0.7的范围内。

[0205] 棒状液晶化合物优选具有可聚合的基团来固定其排列。可聚合的基团优选是不饱和的可聚合基团或者环氧基团,更优选不饱和的可聚合基团,最优选烯键不饱和的可聚合基团。

[0206] （盘状液晶化合物）

[0207] 盘状液晶化合物的实例包括在C. Destrade等的研究报告,“Mol. Cryst.”,第71卷,第111页(1981)中公开的苯衍生物;在C. Destrade等的研究报告,“Mol. Cryst.”,第122卷,第141页(1985)和“Physicsleft,A”,第78卷,第82页(1990)中公开的三苯基苯衍生物;在B. Kohne等的研究报告,“Angew. Chem.”,第96卷,第70页(1984)中公开的环己烷衍生物和在J. M. Lehn等的研究报告,“J. Chem. Commun.”,第1,794页(1985)、J. Zhang等的研究报告,“J. Am. Chem. Soc.”,第116卷,第2,655页(1994)中公开的氮杂冠醚基和苯乙炔基大环化合物。

[0208] 上述盘状液晶化合物的实例包括包含位于分子中心的核和在核上径向布置的直链烷基、烷氧基或取代的苯甲酰氧基作为核的侧链的液晶化合物。盘状液晶化合物优选是其分子或分子聚集体具有旋转对称性并因此可以按需要定向膜的化合物。

[0209] 如上所述,在由液晶化合物形成光学各向异性层的情况中,最终结合在光学各向异性层中的化合物不再需要表现出液晶性质。例如,在低分子量盘状液晶化合物具有当加热或者用光照射时反应的基团,从而当加热或者用光照射时基团的所得反应引起低分子量盘状液晶化合物经历聚合或交联以形成光学各向异性层的情况中,结合在光学各向异性层中的化合物可能不再维持其液晶性质。对于盘状液晶化合物的优选实例,可以参考JP-A-8-50206。对于盘状液晶化合物聚合的细节,可以参考JP-A-8-27284。

[0210] 为了通过聚合固定盘状液晶化合物,需要可聚合的基团与盘状液晶化合物的盘形核连接作为取代基。但是,当可聚合的基团与盘形核直接连接时,难以在聚合反应中按照需

要使液晶化合物保持定向膜。因此,优选在盘形核和可聚合的基团之间结合连接基团。

[0211] 在本发明中,在光学各向异性中固定定向膜棒状液晶化合物分子或盘状液晶化合物分子。界面上液晶化合物的分子对称轴在光学膜侧上的平均定向膜方向与光学膜的面内慢轴成大约 45° 角交叉。本文使用的术语“大约 45° ”意指 $45^\circ \pm 5^\circ$, 优选 $42^\circ - 48^\circ$, 更优选 $43^\circ - 47^\circ$ 的角度。

[0212] 通过可以通过选择液晶化合物和定向膜的材料或者通过选择摩擦方法来调整液晶化合物的分子对称轴的平均定向膜方向。

[0213] 在本发明中,在例如制备 OCB 模式的光学补偿膜的情况中,可以通过摩擦制备形成光学各向异性层的定向膜,然后在相对光学膜的慢轴成 45° 的方向上摩擦所述定向膜,可以形成光学各向异性层,至少在酰化纤维素膜界面上其液晶化合物的分子对称轴的平均定向膜方向相对酰化纤维素膜的慢轴成 45° 。

[0214] 例如,可以从其慢轴与纵向直角相交的本发明光学膜连续地制备本发明的光学补偿膜。更详细地说,可以通过如下方法连续地制备连续长度的光学补偿膜:在连续长度的光学膜表面上连续地铺敷形成定向膜层的涂布溶液来制备膜;在相对纵向 45° 的方向上连续摩擦所述膜表面来制备定向膜;在如此制备的定向膜上连续地铺敷包含液晶化合物的形成光学各向异性层的涂布溶液;定向膜所述液晶化合物分子;然后固定如此定向膜的液晶化合物分子来制备光学各向异性层。将如此制备的连续长度的光学补偿膜在结合入液晶显示器中前切成所需的形状。

[0215] 至于液晶化合物的分子对称轴在其表面侧(空气侧)上的平均定向膜方向,液晶化合物的分子对称轴在其空气界面侧上的平均定向膜方向优选相对光学膜的慢轴呈大约 45° , 更优选 $42^\circ - 48^\circ$, 再更优选 $43^\circ - 47^\circ$ 。通常通过选择所用液晶化合物或者与其一起使用的添加剂的种类可以调整液晶化合物的分子对称轴在其空气界面侧上的平均定向膜方向。与所述液晶化合物一起使用的添加剂的实例包括增塑剂、表面活性剂、可聚合的单体和聚合物。通过选择所用的液晶化合物和添加剂也可以调整分子对称轴定向膜方向的变化程度。特别地,表面活性剂的选择优选与上述涂布溶液的表面张力的控制兼容。

[0216] 与液晶化合物一起使用的增塑剂、表面活性剂和可聚合的单体优选与所述盘状液晶化合物相容,并且可以给液晶化合物提供倾角变化或者防止损害液晶化合物的定向膜。优选使用可聚合的单体(例如具有乙烯基、乙烯氧基、丙烯酰基或甲基丙烯酰基)。上述化合物的加入量基于液晶化合物的重量通常为 1-50 重量%, 优选 5-30 重量%。混合具有四个或更多个可聚合的反应性官能团的单体可以提高定向膜和光学各向异性层间的粘附力。

[0217] 优选使用与盘状液晶化合物有些相容从而能够给盘状液晶化合物提供倾角变化的聚合物作为用作液晶化合物的盘状液晶化合物。

[0218] 聚合物的实例包括纤维素酯。本文可使用的纤维素酯的优选实例包括乙酸纤维素、乙酸丙酸纤维素、羟丙基纤维素和乙酸丁酸纤维素。基于盘状液晶化合物的重量,聚合物的加入量优选为 0.1-10 重量%, 更优选 0.1-8 重量%, 再更优选 0.1-5 重量%, 从而不可能损害盘状液晶化合物的定向膜。

[0219] 盘状液晶化合物的盘状向列液晶相-固相转变温度优选为 $70^\circ\text{C} - 300^\circ\text{C}$, 更优选 $70^\circ\text{C} - 170^\circ\text{C}$ 。

[0220] 在本发明中,上述“另一种”光学各向异性层至少具有面内光学各向异性。上述光

学各向异性层的面内延迟 R_e 优选为 3-300nm, 更优选 5-200nm, 再更优选 10-100nm。上述光学各向异性层的厚度方向延迟 R_{th} 优选为 20-400nm, 更优选 50-200nm。上述光学各向异性层的厚度优选为 $0.1\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$, 更优选 $0.5\mu\text{m}$ - $15\mu\text{m}$, 再更优选 $1\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 。

[0221] (定向膜层)

[0222] 本发明的光学补偿膜可以具有插在本发明的光学膜和光学各向异性层之间提供的定向膜。可选地, 可以只在制备光学各向异性层期间使用定向膜, 从而在定向膜上形成然后转移到本发明光学膜上的光学各向异性层。

[0223] 在本发明中, 上述定向膜优选是由交联聚合物制成的层。作为用于定向膜中的聚合物, 可以使用或者自身可交联的聚合物或者可以与交联剂交联的聚合物。通过在用光或热作用或者改变 pH 时使具有官能团的聚合物或者具有结合在其中的官能团的聚合物彼此反应, 或者通过向聚合物分子中引入交联剂——具有高反应活性的化合物使得聚合物分子交联来形成上述定向膜。

[0224] 通常可以通过在载体上铺敷包含任选地与交联剂混合的上述聚合物的涂布溶液, 然后使所述涂布的载体接受加热等来形成由交联聚合物组成的定向膜。

[0225] 为在后面所述的摩擦步骤下抑制从定向膜产生灰尘, 优选提高定向膜的交联度。假设 M_b 是要结合在涂布溶液中的交联剂的量并且 M_a 是交联后留下的交联剂的量, 由 $(1-(M_a/M_b))$ 定义的交联度优选为 50% -100%, 更优选 65% -100%, 最优选 75% -100%。

[0226] 作为用于本发明的定向膜的聚合物, 可以使用或者自身可交联的聚合物或者与交联剂交联的聚合物。不用说可以使用具有两种功能的聚合物。上述聚合物的实例包括聚合物例如聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸 / 甲基丙烯酸共聚物、苯乙烯 / 顺丁烯二酰亚胺共聚物、聚乙烯醇、改性的聚乙烯醇、聚 (N-羟甲基丙烯酰胺)、聚 (N-羟甲基丙烯酰胺)、苯乙烯 / 乙烯基甲苯共聚物、氯磺化聚乙烯、硝化纤维素、聚氯乙烯、聚酯、聚酰亚胺、乙酸乙烯酯 / 氯乙烯共聚物、乙烯 - 乙酸乙烯酯共聚物、羧甲基纤维素、明胶、聚乙烯、聚丙烯和聚碳酸酯、以及例如硅烷偶联剂的化合物。聚合物的优选实例是水溶性聚合物例如聚 (N-羟甲基丙烯酰胺)、羧甲基纤维素、明胶、聚乙烯醇和改性的聚乙烯醇。这些聚合物中更优选的是明胶、聚乙烯醇和改性的聚乙烯醇。这些聚合物中特别优选的是聚乙烯醇和改性的聚乙烯醇。

[0227] 在本发明的光学膜 (特别是酰化纤维素膜) 上直接铺敷聚乙烯醇和改性的聚乙烯醇的情况中, 优选使用涉及提供亲水的底涂层或皂化的方法。

[0228] 上述聚合物中优选的是聚乙烯醇或改性的聚乙烯醇。

[0229] 作为本文使用的聚乙烯醇, 优选使用皂化百分数优选为 70% -100%, 优选 80-100%, 更优选 82-98% 的聚乙烯醇。聚乙烯醇的聚合度优选为 100-3,000。

[0230] 本文可使用的改性聚乙烯醇的实例包括聚乙烯醇的改性产物例如聚乙烯醇的共聚合产物 (聚乙烯醇中结合的改性基团包括 $-\text{COONa}$ 、 $-\text{Si}(\text{Ox})_3$ 、 $\text{N}(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{Cl}$ 、 $\text{C}_9\text{H}_9\text{COO}$ 、 SO_3Na 和 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$)、聚乙烯醇的链转移改性产物 (聚乙烯醇中结合的改性基团包括 COONa 、 $-\text{SH}$ 和 $-\text{SC}_{12}\text{H}_{25}$) 和聚乙烯醇的嵌段聚合改性产物 (聚乙烯醇中结合的改性基团包括 COOH 、 CONH_2 、 COOR 和 C_6H_5)。改性聚乙烯醇的聚合度优选为 100-3,000。这些聚乙烯醇中优选的是皂化百分数为 80% -100% 的未改性的或者改性的聚乙烯醇。这些聚乙烯醇中更优选的是皂化百分数为 85% -95% 的未改性的或者烷硫基改性的聚乙烯醇。

[0231] 聚乙烯醇优选具有结合在其中给其自身提供与包括光学膜的光学各向异性

粘合的交联 / 聚合活化基团。对于交联 / 聚合活化基团优选实例的细节,可以参考 JP-A-8-338913。

[0232] 为了在定向膜中使用亲水聚合物例如聚乙烯醇,从膜硬度的角度优选控制亲水性聚合物的含水量至 0.4% -2.5%,更优选 0.6% -1.6%的范围。为了测量含水量,可以使用可商购的 Karl Fischer 方法含水量计。

[0233] 定向膜优选具有 10 μm 或更低的厚度。

[0234] 在本发明中,可以使用由偏振片和用于在其间插入偏振片的一对保护膜制成的偏振片。例如,可以使用通过用碘染色由聚乙烯醇膜制成的起偏器、拉伸该起偏器,然后在其两侧上层叠保护膜而获得的偏振片。偏振片位于液晶元件的外侧。可以布置一对偏振片,其包含起偏器和一对用于在其间插入所述偏振片的保护膜,液晶元件插在该对偏振片之间。如上所述,布置在液晶元件侧上的保护膜可以是本发明的光学补偿膜(酰化纤维素膜)。

[0235] 《粘合剂》

[0236] 使起偏器和保护膜彼此粘结的粘合剂没有特别限制,但是可以是 PVA-基树脂(例如改性的 PVA 如乙酰乙酰基、磺酸基、羧酸基和氧亚烷基)、硼化合物的水溶液等等。这些粘合剂中优选的是 PVA-基树脂。粘合剂层的干厚优选为 0.01 μm -10 μm ,特别优选 0.05 μm -5 μm 。

[0237] 《起偏器和透明保护膜的连续制备方法》

[0238] 可以用于本发明的偏振片的制备方法涉及使用于起偏器的拉伸的膜收缩以降低其蒸发部分的干燥步骤。在干燥后或期间在所述膜至少一侧上层叠透明保护膜后可以是后加热步骤。在所述透明保护膜还用作用于用作透明膜的光学各向异性层的载体的实施方案中,层叠膜一侧上的透明保护膜和膜另一侧上具有光学各向异性层的透明载体后可以是后加热步骤。进一步至于层叠方法,可以用粘合剂将透明保护膜粘贴到起偏器上,同时在干燥步骤期间保持在其两边上。然后,在其两边上修齐叠层。可选地,可以使用包含在干燥后从两端保持部分中脱下用于起偏器的膜、在其两边上修齐膜,然后向该膜上层叠透明保护膜的方法。作为修齐方法,可以使用任意普通的技术例如用切割器如刮刀切割和用激光束切割。为了干燥粘合剂并且改善叠层的偏振性质,优选加热叠层。加热条件取决于所用的粘合剂。但是,在使用含水粘合剂的情况中,优选在 30 $^{\circ}\text{C}$ 或更高,更优选 40 $^{\circ}\text{C}$ -100 $^{\circ}\text{C}$,再更优选 50 $^{\circ}\text{C}$ -90 $^{\circ}\text{C}$ 下实施加热。从性质和生产效率的角度,有利地在连续的生产线中实施这些步骤。

[0239] 《偏振片的性质》

[0240] 包含本发明涉及的透明保护膜、起偏器和透明载体的偏振片的光学性质和耐用性(短期和长期保存性)优选等于或者高于可商购的超高对比度产品(例如由 SANRITZ CORPORATION 生产的 HLC2-5618)。更详细地说,本发明的偏振片表现出 42.5%或更大的可见光透光度、0.9995 或更大的偏振度 $\{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\} 1/2$ (其中 T_p 代表平行光透光度并且 T_c 代表交叉光透光度) 和 3%或更小,优选 1%或更小的透光度变化、以及在使其在 60 $^{\circ}\text{C}$ 和 90% RH 下保持 500 小时并且在 80 $^{\circ}\text{C}$ 于干燥气氛中保持 500 小时后,基于绝对值的偏振度变化为 1%或更小,优选 0.1%或更小。

[0241] 在液晶显示器,特别是透射型液晶显示器中有利地使用具有上述延迟板和任选地在其上面层叠的起偏器的偏振片。

[0242] 透射型液晶显示器包含液晶元件和两片位于其各侧上的偏振片。偏振片包含起偏器和两片位于其各侧上的透明保护膜。液晶元件具有插在两片电极基板之间的液晶。

[0243] 一片本发明的延迟板插在液晶元件和一片偏振片之间。可选地，两片延迟板分别插在液晶元件和两片偏振片之间。

[0244] 本发明的偏振片可以用作布置在液晶元件各侧上的两片偏振片的至少一片。在这种布局下，布置本发明的偏振片，使得延迟板位于液晶元件侧上。

[0245] 液晶元件优选是 VA、OCB、IPS 或 TN 模式。

[0246] 在 VA 模式液晶元件中，棒状液晶分子在不施加电压时基本上垂直定向膜。VA 模式液晶元件包括 (1) 狭义上的 VA 模式的液晶元件，其中当不加电压时棒状液晶化合物基本上垂直定向膜，但是在施加电压时基本上水平定向膜（如 JP-A-2-176625 中所公开）。除了 VA 模式液晶元件 (1) 外，已经提供了 (2) 多畴化来扩大视角的 VA 模式液晶元件（如在 SID97, Digest of Tech. Papers (preprint) 28 (1997), 845 中所公开）、(3) 当不加电压时棒状液晶化合物基本上垂直定向膜，但是在施加电压时基本上以扭曲多畴模式定向膜的模式（n-ASM 模式）的液晶元件（如在 Japanese Liquid Crystal Society 第 58-59 期, 1998 年讨论会的初印本中所公开）以及 (4) SURVALVAL 模式的液晶元件（如在 LCDInternational 98 中所报道）。

[0247] OCB 模式液晶元件是弯曲排列模式的液晶元件，其中棒状液晶分子从液晶元件的上部到下部在基本上相反的方向（对称地）定向膜，如在美国专利 4, 583, 825 和 5, 410, 422 中所公开。在 OCB 模式液晶元件中，棒状液晶分子从液晶元件的上部到下部彼此对称地定向膜。因此，弯曲排列模式的液晶元件具有自光学补偿能力。

[0248] 因此，该液晶模式也被称作 OCB（光学补偿弯曲）液晶模式。弯曲排列模式液晶显示器因为其具有高的响应而是有利的。

[0249] IPS 模式液晶元件具有与基板基本上平行地定向膜的棒状液晶分子。液晶分子在平行基板表面施加电场时平面地响应。IPS 模式液晶元件在对其不施加电场时显示黑色。在此状态下，彼此垂直地布置一对上和下偏振片的透射轴。在 JP-A-10-54982、JP-A-11-202323、JP-A-9-292522、JP-A-11-133408、JP-A-11-305217、JP-A-10-307291 等中公开了使用光学补偿片在黑色显示期间在倾斜方向上消除漏光来提高视角的方法。

[0250] 在 TN 模式液晶元件中，棒状液晶分子在不向其施加电压时基本上水平地定向膜并且以 60° - 120° 的角度扭曲定向膜。TN 模式液晶元件作为彩色 TFT 液晶显示器是最普遍的并且在许多文献中引用。

[0251] 实施例 1

[0252] （酰化纤维素膜（PK-1）的制备）

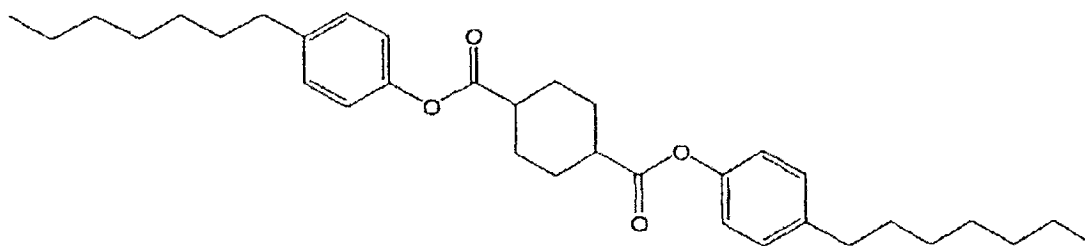
[0253] 在混合罐中加入下面的组分，然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯（三乙酰纤维素：TAC）溶液。

[0254]

材料和溶剂的配方	
乙酸纤维素（取代度：2.87；乙酰化百分数：60.2%） （增塑剂）磷酸联苯二苯酯（增塑剂） 二氯甲烷（第一溶剂） 甲醇（第二溶剂） 延迟增加剂（ $\lambda_{\max} = 230\text{nm}$ ）	100 重量份 6.5 重量份 5.2 重量份 500 重量份 80 重量份 1.32 重量份

[0255] 延迟增加剂

[0256]



[0257] 然后使用具有宽为 2m 且长度为 65m 的带的浇铸机浇铸所得涂料。当带上膜表面的温度达到 40℃时,然后干燥膜 1 分钟。从带上剥离膜,然后用 135℃干燥空气干燥膜 20 分钟。此后,在 185℃下将膜单轴向拉伸 120%倍。所用的酰化纤维素具有 140℃的 T_g。

[0258] 如此制备的酰化纤维素膜 (PK-1) 具有 88 μm 的厚度。然后,使用 M-150 型椭率计 (由 JASCO 有限公司生产),在 550nm 波长下测量已经在 25℃和 55% RH 下调节水分 2 小时的酰化纤维素膜的延迟值 (Re)。结果是 45.0nm。还测量试样在 550nm 波长下的延迟值 (Rth)。结果是 41.0nm。

[0259] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 31nm 和 59nm。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 29nm 和 48nm。

[0260] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 0.69 和 1.31。此外,B1 值和 B2 值分别是 0.97 和 1.12。

[0261] 从 X-射线衍射测量中计算的定向度 P 是 0.13。

[0262] 对于 X-射线衍射测量,在 Cu 管作光源下使用 RINT RAPID (由 Rigaku 公司制备)。在 40kV-36mA 下产生 X 射线。准直管具有 0.8mm φ 直径的孔径。膜样品固定到透射样品架上。曝光时间是 600 秒。

[0263] 以 10cc/m² 的速率在如此制备的酰化纤维素膜 (PK-1) 的两侧上铺敷 1.0N 的氢氧化钾溶液 (溶剂:69.2 重量份 /15 重量份 /15.8 重量份水、异丙醇和丙二醇),然后在大约 40℃下保持 30 秒。然后在膜上刮下碱性溶液。然后,用纯水洗涤膜。然后,用气刀除去水滴。然后,在 100℃下干燥膜 15 秒。然后,测量膜 (PK-1) 相对纯水的接触角。结果是 42°。

[0264] (定向膜的制备)

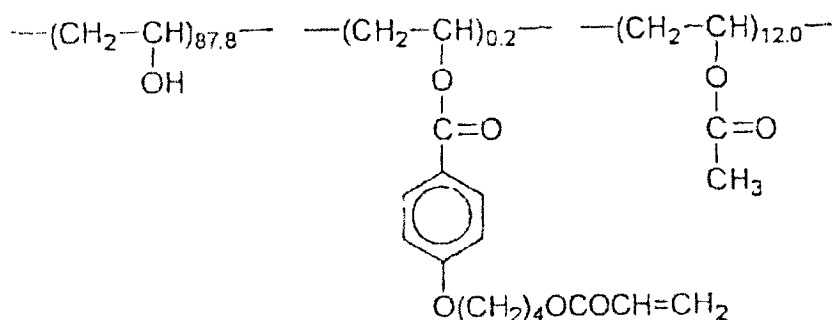
[0265] 使用 #16 号线棒涂布机以 28ml/m² 的速率在酰化纤维素膜 (PK-1) 上涂敷具有下面配方的定向膜涂布溶液。用 60℃的热空气干燥该膜 60 秒,然后用 90℃的热空气干燥 150 秒来制备定向膜。

[0266]

定向膜涂布溶液的配方	
如下所示的改性聚乙烯醇	10 重量份
水	371 重量份
甲醇	119 重量份
戊二醛 (交联剂)	0.5 重量份
Ester citrate (AS3, 由 SankyoChemical Industries 有限公司制备)	0.35 重量份

[0267] 改性的聚乙烯醇

[0268]



[0269] 在 25℃ 下干燥定向膜 60 秒、60℃ 热空气干燥 60 秒，然后用 90℃ 热空气干燥 150 秒。如此干燥的定向膜具有 1.1 μm 的厚度。然后使用 SPI3800N 型原子力显微镜（由 Seiko Instruments 有限公司制造）测量定向膜的表面粗糙度。结果是 1.147nm。

[0270] （光学各向异性层的形成）

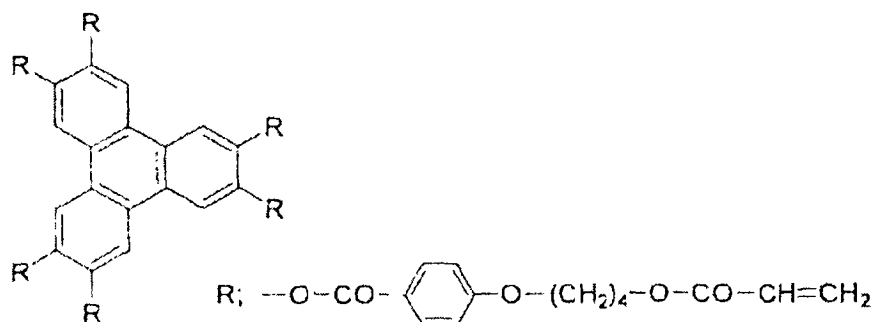
[0271] 在与膜的输送方向相同的方向上，使用在 391rpm 下旋转的 #2.8 号线棒在以 20m/min 的速率输送的膜 PK-1 上的定向膜上连续涂敷具有下面配方的包含盘状液晶的涂布溶液。

[0272]

盘状液晶涂布溶液的配方	
下面所示的盘状液晶化合物	32.6 重量%
下面所示的化合物（在 5 度或更小下定向膜盘表面的添加剂）	0.1 重量%
环氧乙烷改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (V#360, 由 Osaka Organic Chemistry 有限公司制造)	3.2 重量%
敏化剂 (Kayacure Detc, 由 Nippon Kayaku 公司制造)	0.4 重量%
光聚合引发剂 (Irgacure-907, 由 Ciba-Geigy 公司制造)	1.1 重量%
甲乙酮	62.0 重量%

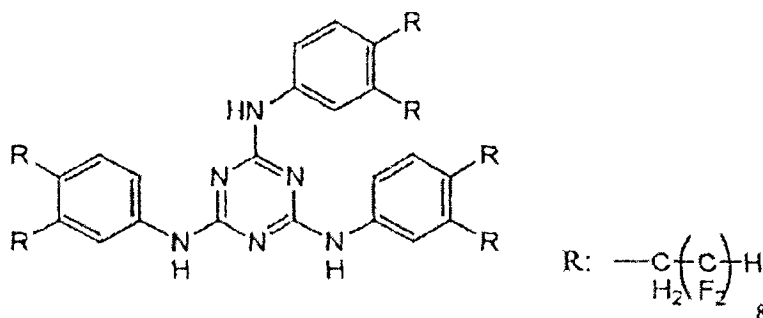
[0273] 盘状液晶化合物

[0274]



[0275] 定向膜盘表面的添加剂

[0276]



[0277] 在从室温到 100℃ 的温度下连续加热膜的步骤下，干燥溶剂。然后，在 130℃ 干燥区中干燥膜大约 90 秒，从而盘状液晶化合物的表面上风速达到 2.5m/sec 来定向膜盘状液晶化合物。随后，在膜的表面温度保持在大约 130℃ 下，用来自紫外线灯（紫外灯：120W/cm

的输出)的紫外线照射膜 4 秒,从而进行交联反应,来固定如此定向膜的盘状液晶化合物。然后,使膜冷却至室温,于此圆柱形缠绕形成卷。

[0278] 由此制备出卷状光学补偿膜 (KH-1)。

[0279] 盘状液晶化合物盘表面相对透明聚合物膜表面的角度是 0 度。

[0280] 然后,测量如此制备的光学补偿膜 (KH-1) 的光学性质。在 550nm 波长下测量已经在 25℃和 55% RH 下调节水分 2 小时的酰化纤维素膜的延迟值 (Re)。结果是 45.0nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 160.0nm。

[0281] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 31nm 和 59nm。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 171nm 和 155nm。

[0282] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 0.69 和 1.31。此外,B1 值和 B2 值分别是 0.64 和 1.35。

[0283] 在交叉尼科尔棱镜中布置的偏振片下,然后测量光学补偿膜 (KH-1) 的不平性。结果,甚至在从正面和从法线 0° -60° 的角度下观察时也没有检测到光学补偿膜 (KH-1) 的不平性。

[0284] 实施例 2

[0285] (酰化纤维素膜 (PK-2) 的制备)

[0286] 在混合罐中加入下面的组分,然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯溶液。

[0287]

材料 / 溶剂的配方					
乙酸纤维素 (取代度 :2.77 ;乙酰化百分数 :59.7%)	100 重量份	6.5 重量份	5.2 重量份	500 重量份	80 重量份
(增塑剂) 磷酸联苯二苯酯 (增塑剂) 二氯甲烷 (第一溶剂) 甲醇 (第二溶剂) 如上面所示的延迟增加剂	2.5 重量份				

[0288] 然后使用含有宽为 2m 且长度为 65m 的带的浇铸机浇铸所得涂料。当带上膜表面的温度达到 40℃时,然后干燥膜 1 分钟。从带上剥离膜,然后用 135℃干燥空气干燥膜 20 分钟。此后,在 200℃下单轴向拉伸膜使得拉伸后长度达到 130%。所用的酰化纤维素具有 140℃的 Tg。

[0289] 如此制备的酰化纤维素膜 (PK-2) 具有 88 μ m 的厚度。使用 M-150 型椭率计 (由 JASCO 有限公司生产),在 550nm 波长下测量已经在 25℃和 55% RH 下调节水分 2 小时的酰化纤维素膜的延迟值 (Re)。结果是 51.0nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 37.0nm。

[0290] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 33nm 和 70nm。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 24nm 和 43nm。

[0291] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 0.65 和 1.37。此外,B1 值和 B2 值分别是 1.00 和 1.18。

[0292] 定向度 P 是 0.15。

[0293] 以 10cc/m² 的速率在如此制备的酰化纤维素膜 (PK-2) 的两侧上铺敷 1.0N 的氢氧化钾溶液 (溶剂 :69.2 重量份 /15 重量份 /15.8 重量份水、异丙醇和丙二醇),然后在大约 40℃下保持 30 秒。然后从膜上刮下碱性溶液。然后,用纯水洗涤膜。然后,用气刀除去水滴。然后,在 100℃下干燥膜 15 秒。然后,测量膜 (PK-2) 相对纯水的接触角。结果是 42°。

[0294] (定向膜的制备)

[0295] 按照与实施例 1 相同的方法在酰化纤维素膜 (PK-2) 上形成定向膜。

[0296] (光学各向异性层的形成)

[0297] 在与膜的输送方向相同的方向上,使用在 391rpm 下旋转的 #2.0 号线棒在以 20m/min 的速率输送的膜 PK-2 上的定向膜上连续涂敷包含与实施例 1 中所用相同的盘状液晶的涂布溶液。

[0298] 在从室温到 100℃ 的温度下连续加热膜的步骤下,干燥溶剂。然后,在 130℃ 干燥区中干燥膜大约 90 秒,从而盘状液晶化合物的表面上风速达到 2.5m/sec 来定向膜盘状液晶化合物。随后,在膜的表面温度保持在大约 130℃ 下,用来自紫外线辐射体 (紫外灯:120W/cm 的输出) 的紫外线照射膜 4 秒,从而进行交联反应,来固定如此定向膜的盘状液晶化合物。然后,使膜冷却至室温,于此圆柱形缠绕形成卷。由此制备出卷状光学补偿膜 (KH-2)。

[0299] 然后,测量如此制备的光学补偿膜 (KH-2) 的光学性质。在 550nm 波长下测量已经在 25℃ 和 55% RH 下调节水分 2 小时的光学补偿膜 (KH-1) 的延迟值 (Re)。结果是 51.0nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 125.0nm。

[0300] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 33nm 和 70nm。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 140nm 和 115nm。

[0301] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 0.65 和 1.37。此外,B1 值和 B2 值分别是 0.58 和 1.49。

[0302] 在以正交偏振布置偏振片下,然后测量光学补偿膜 (KH-2) 的不平性。结果,甚至在从正面和从法线 0° -60° 的角度下观察时也没有检测到光学补偿膜 (KH-2) 的不平性。

[0303] 实施例 3

[0304] (酰化纤维素膜 (PK-3) 的制备)

[0305] 在混合罐中加入下面的组分,然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯溶液。

[0306]

材料 / 溶剂的配方	
乙酸纤维素 (百分取代度:2.77;乙酰化百分数:59.7%) 磷酸三苯酯 (增塑剂) 磷酸联苯二苯酯 (增塑剂) 二氯甲烷 (第一溶剂) 甲醇 (第二溶剂) 如上面所示的延迟增加剂	100 重量份 6.5 重量份 5.2 重量份 500 重量份 80 重量份 3.5 重量份

[0307] 然后使用含有宽为 2m 且长度为 65m 的带的浇铸机浇铸所得涂料。当带上膜表面的温度达到 40℃ 时,然后干燥膜 1 分钟。从带上剥离膜,然后用 135℃ 干燥空气干燥膜 20 分钟。此后,在 185℃ 下单轴向拉伸膜使得拉伸后长度达到 135%。所用的酰化纤维素具有 140℃ 的 T_g。

[0308] 如此制备的酰化纤维素膜 (PK-3) 具有 88 μm 的厚度。使用 M-150 型椭率计 (由 JASCO 有限公司生产),在 550nm 波长下测量已经在 25℃ 和 55% RH 下调节水分 2 小时的酰化纤维素膜的延迟值 (Re)。结果是 70.0nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 64.0nm。

[0309] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 49nm 和 92nm。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 45nm 和 75nm。

[0310] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 0.70 和 1.31。此外,B1 值和 B2 值分别是 1.00 和 1.12。

[0311] 定向度 P 是 0.15。

[0312] 以 $10\text{cc}/\text{m}^2$ 的速率在如此制备的酰化纤维素膜 (PK-3) 的两侧上铺敷 1.0N 的氢氧化钾溶液 (溶剂:69.2 重量份 /15 重量份 /15.8 重量份水、异丙醇和丙二醇),然后在大约 40°C 下保持 30 秒。然后从膜上刮下碱性溶液。然后,用纯水洗涤膜。然后,用气刀除去水滴。然后,在 100°C 下干燥膜 15 秒。然后,测量膜 (PK-3) 相对纯水的接触角。结果是 42° 。

[0313] (定向膜的制备)

[0314] 按照与实施例 1 相同的方法在酰化纤维素膜 (PK-3) 上形成定向膜。

[0315] (光学各向异性层的形成)

[0316] 在与膜的输送方向相同的方向上,使用在 391rpm 下旋转的 #3.4 号线棒在以 $20\text{m}/\text{min}$ 的速率输送的膜 PK-3 上的定向膜上连续涂敷包含与实施例 1 中所用相同的盘状液晶的涂布溶液。

[0317] 在从室温到 100°C 的温度下连续加热膜的步骤下,干燥溶剂。然后,在 130°C 干燥区中干燥膜大约 90 秒,从而盘状液晶化合物的表面上风速达到 $2.5\text{m}/\text{sec}$ 来定向膜盘状液晶化合物。随后,在膜的表面温度保持在大约 130°C 下,用来自紫外线辐射体 (紫外灯: $120\text{W}/\text{cm}$ 的输出) 的紫外线照射膜 4 秒,从而进行交联反应,来固定如此定向膜的盘状液晶化合物。然后,使膜冷却至室温,于此圆柱形缠绕形成卷。由此制备出卷状光学补偿膜 (KH-3)。

[0318] 然后,测量如此制备的光学补偿膜 (KH-3) 的光学性质。在 550nm 波长下测量已经在 25°C 和 55% RH 下调节水分 2 小时的光学补偿膜 (KH-3) 的延迟值 (Re)。结果是 70nm 。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 210nm 。

[0319] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 49nm 和 92nm 。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 224nm 和 203nm 。

[0320] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 0.70 和 1.31。此外,B1 值和 B2 值分别是 0.66 和 1.36。

[0321] 在以正交尼科尔方式布置偏振片下,然后测量光学补偿膜 (KH-3) 的不平性。结果,甚至在从正面和从法线 0° - 60° 的角度下观察时也没有检测到光学补偿膜 (KH-3) 的不平性。

[0322] 实施例 4

[0323] 以 $10\text{cc}/\text{m}^2$ 的速率在实施例中制备的卷状光学补偿膜 (KH-1) 的酰化纤维素膜侧上铺敷 1.0N 的氢氧化钾溶液 (溶剂:69.2 重量份 /15 重量份 /15.8 重量份水、异丙醇和丙二醇),然后在大约 40°C 下保持 30 秒。然后从膜上刮下碱性溶液。然后,用纯水洗涤膜。然后,用气刀除去水滴。然后,在 100°C 下干燥膜 15 秒。

[0324] 然后,测量膜相对纯水的接触角。结果是 42° 。

[0325] (定向膜的制备)

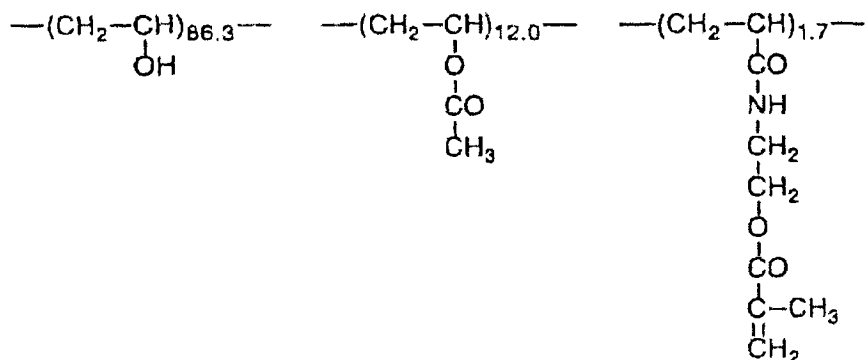
[0326] 使用 #16 号线棒涂布机以 $28\text{ml}/\text{m}^2$ 的速率碱处理的膜表面上涂敷具有下面配方的定向膜涂布溶液。用 60°C 的热空气干燥该膜 60 秒,然后用 90°C 的热空气干燥 150 秒来制备定向膜。

[0327]

定向膜涂布溶液的配方	
如下所示的改性聚乙烯醇水甲醇戊二醛(交联剂)Ester citrate(AS3,由 Sankyo Chemical Industries 有限公司制备)	10 重量份 371 重量份 119 重量份 0.5 重量份 0.35 重量份

[0328] [0332] 改性的聚乙烯醇

[0329]



[0330] (摩擦处理)

[0331] 使上面形成有定向膜的膜(KH-1)在650rpm下旋转的摩擦辊(直径:300mm)上以20m/min的速率输送并且布置成摩擦方向相对纵向呈45°下,在其定向膜表面上接受摩擦。进行布置,使得摩擦辊与膜的接触长度为18mm。

[0332] (另一层光学各向异性层的形成)

[0333] 在102kg的甲乙酮中溶解41.01kg如实施例1中使用的盘状液晶化合物、4.06kg环氧乙烷改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(V#360,由OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY有限公司生产)、0.35kg乙酸丁酸纤维素(CAB531-1,由Eastman Chemical有限公司生产)、1.35kg光聚合引发剂(Irgacure907,由Ciba-Geigy公司生产)和0.45kg敏化剂(Kayacure DETX,由Nippon Kayaku Corporation生产)。然后向如此制备的溶液中加入0.1kg含氟代脂肪族基团的共聚物(Megafac F780,由DATNIPPON INK AND CHEMICALS公司生产)来制备涂布溶液。然后,在与膜的输送方向相同的方向上,使用在391rpm下旋转的#3.2号线棒在以20m/min的速率输送的所述膜的定向膜上连续涂敷如此制备的涂布溶液。

[0334] 在从室温到100°C的温度下连续加热膜的步骤下,干燥溶剂。然后,在130°C干燥区中干燥膜大约90秒,从而盘状液晶化合物的表面上风速达到2.5m/sec来定向膜盘状液晶化合物。随后,将膜输送到80°C的干燥区中,然后在那里在膜的表面温度保持在大约100°C下,用来自紫外线辐射体(紫外灯:160W/cm的输出;发现波长:1.6μm)、具有600mW照度的紫外线照射膜4秒,从而进行交联反应,来固定如此定向膜的盘状液晶化合物。然后,使膜冷却至室温,于此圆柱形缠绕形成卷。由此制备出卷状光学补偿膜(KH-4)。

[0335] 然后,在127°C的膜表面温度下测量光学各向异性层的粘度。结果是695cp。为了测量光学各向异性层的粘度,通过加热的E型粘度计测量与光学各向异性层的配方具有相同配方的液晶层(除溶剂外)。

[0336] 部分裁剪如此制备的卷状光学补偿膜(KH-4)来制备然后测量光学性质的样品。在550nm波长下测量的光学补偿膜的Re延迟值是38nm。盘状液晶化合物的盘表面相对光学各向异性层中载体的表面的角度(倾斜角)在层深度方向中表现出连续变化并且平均是28°。此外,只从样品中剥离光学各向异性层。然后,测量如此剥离的光学各向异性层分子对称轴的平均方向。结果,分子对称轴的平均方向相对光学补偿膜的纵向为45°。

[0337] 比较实施例 1

[0338] (酰化纤维素膜 (PK-H1) 的制备)

[0339] 在混合罐中加入下面的组分,然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯溶液。

[0340]

材料 / 溶剂的配方	
乙酸纤维素 (乙酰化百分数 :60.9%) 磷酸三苯酯 (增塑剂) 磷酸联苯二苯酯 (增塑剂) 二氯甲烷 (第一溶剂) 甲醇 (第二溶剂) Dye(360FP, 由 Sumika Finechem 有限公司生产)	100 重量份 7.8 重量份 3.9 重量份 300 重量份 45 重量份 0.0009 重量份

[0341] [0345] 在单独的混合罐中加入 16 重量份下面的延迟增加剂 (UV526 : $\lambda_{\max} = 328\text{nm}$)、80 重量份二氯甲烷和 20 重量份甲醇,然后在搅拌下加热来制备延迟增加剂溶液。

[0342] 然后向 464 重量份具有上述配方的乙酸纤维素溶液中加入 36 重量份下面的延迟增加剂溶液和 1.1 重量份的粒状二氧化硅 (R972, 由 Aerosil 有限公司生产)。然后,彻底搅拌混合物来制备涂料。延迟增加剂的加入量基于 100 重量份乙酸纤维素为 5.0 重量份。粒状二氧化硅的加入量基于 100 重量份乙酸纤维素为 0.15 重量份。

[0343] UV526

[0344]

成分比	化合物
1	
2	

[0345] 然后使用含有宽为 2m 且长度为 65m 的带的浇铸机浇铸所得涂料。当带上膜表面的温度达到 40℃时,然后干燥膜 1 分钟。从带上剥离膜,然后使用拉幅机在 140℃干燥空气下交叉拉伸 28%倍。然后用 135℃干燥空气干燥膜 20 分钟,制备出残留溶剂含量为 0.3 重量%的酰化纤维素膜 (PK-H1)。所用的酰化纤维素具有 140℃的 Tg。

[0346] 如此制备的酰化纤维素膜 (PK-H1) 具有 1,340mm 的宽度和 92 μm 的厚度。在 550nm 波长下测量该酰化纤维素膜的延迟值 (Re)。结果是 38nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 175nm。

[0347] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 40nm 和 37nm。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 178nm 和 173nm。

[0348] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 1.05 和 0.97。此外,B1 值和 B2 值分别是 1.03 和

0.98。P 值是 0.04。

[0349] 按照与实施例 4 相同的方法在酰化纤维素膜 (PK-H1) 上布置混合定向膜的盘状液晶层, 制备出光学补偿膜 (KH-H1)。

[0350] 实施例 5

[0351] (酰化纤维素膜 (PK-5) 的制备)

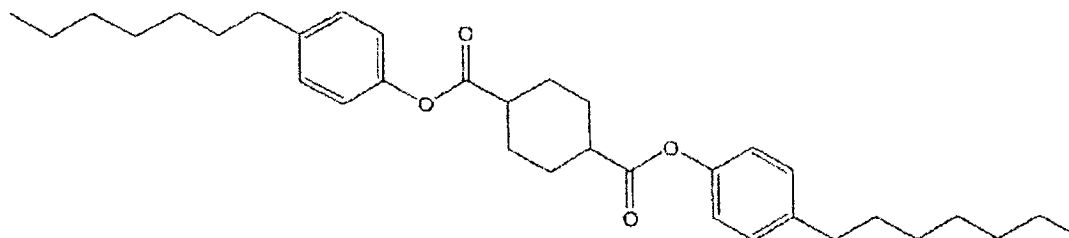
[0352] 在混合罐中加入下面的组分, 然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯溶液。

[0353]

材料 / 溶剂的配方	
乙酸纤维素 (取代度 :2.81 ;乙酰化百分数 :60.2%) 磷酸三苯酯 (增塑剂) 磷酸联苯二苯酯 (增塑剂) 二氯甲烷 (第一溶剂) 甲醇 (第二溶剂) 如下面所示的 Re 延迟增加剂 ($\lambda_{\max} = 230\text{nm}$) 如下面所示的 Rth 延迟增加剂 ($\lambda_{\max} = 276\text{nm}$)	100 重量份 6.5 重量份 5.2 重量份 500 重量份 80 重量份 1.0 重量份 5.6 重量份

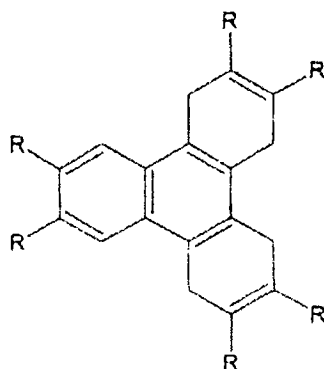
[0354] Re 延迟增加剂

[0355]

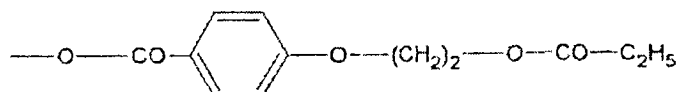


[0356] Rth 延迟增加剂

[0357]



R :



[0358] 然后使用含有宽为 2m 且长度为 65m 的带的浇铸机浇铸所得涂料。当带上膜表面的温度达到 40°C 时, 然后干燥膜 1 分钟。从带上剥离膜, 然后用 135°C 干燥空气干燥膜 20 分钟。此后, 在 185°C 下单轴向拉伸膜 120% 倍。所用的酰化纤维素具有 140°C 的 T_g。

[0359] 如此制备的酰化纤维素膜 (PK-5) 具有 88 μm 的厚度。使用 M-150 型椭率计 (由 JASCO 有限公司生产), 在 550nm 波长下测量已经在 25°C 和 55% RH 下调节水分 2 小时的酰化纤维素膜的延迟值 (Re)。结果是 45.0nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 165.0nm。

[0360] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 31nm 和 59nm。然后, 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 176nm 和 160nm。

[0361] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 0.69 和 1.31。此外,B1 值和 B2 值分别是 0.64 和 1.35。

[0362] 从 X-射线衍射测量计算的定向度 P 是 0.15。

[0363] 在酰化纤维素膜 (PK-5) 上铺敷与实施例 1 中相同的“光学各向异性层”来制备光学补偿膜 (KH-5)。

[0364] 在酰化纤维素膜上铺敷与实施例 1 中相同的“光学各向异性层”,然后装在 OCB 元件中。结果,获得与实施例 1 相似的性质。

[0365] 实施例 6

[0366] (定向膜的制备)

[0367] 按照与实施例 4 中相同的方法使在实施例 3 中制备的卷状光学补偿膜 (KH-3) 在其酰化纤维素膜侧上接受碱处理来在其碱处理侧上形成定向膜。

[0368] (包含棒状液晶化合物的光学各向异性层的形成)

[0369] 制备具有下面配方的棒状液晶化合物的涂布溶液。在与膜的输送方向相同的方向上,使用在 391rpm 下旋转的 #5.0 号线棒在以 20m/min 的速率输送的光学补偿膜 (KH-3) 的定向膜侧上连续涂敷如此制备的涂布溶液。

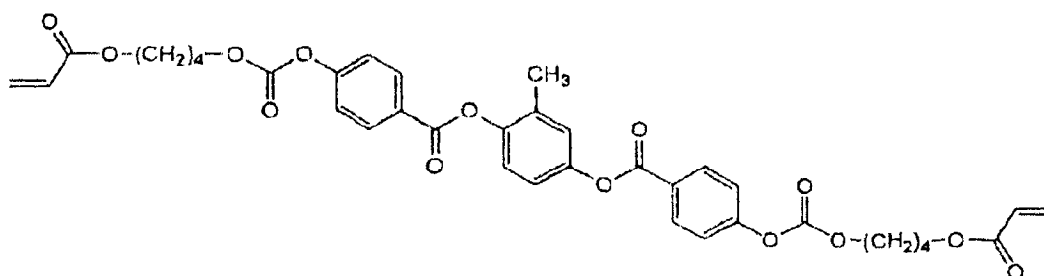
[0370] 在从室温到 90°C 的温度下连续加热膜的步骤下,干燥溶剂。然后,在 90°C 干燥区中干燥膜大约 90 秒,从而棒状液晶化合物的表面上风速达到 2.5m/sec 来定向膜盘状液晶化合物。随后,将膜输送到 80°C 的干燥区中,然后在那里在膜的表面温度保持在大约 80°C 下,用来自紫外线辐射体(紫外灯:160W/cm 的输出;发现波长:1.6m)、具有 600mW 照度的紫外线照射膜 4 秒,从而进行交联反应,来固定如此定向膜的棒状液晶化合物。然后,使膜冷却至室温,于此圆柱形缠绕形成卷。由此制备出卷状光学补偿膜 (KH-6)。

[0371]

包含棒状液晶化合物的涂布溶液的配方						
下面所示的棒状液晶化合物光聚合引发剂 (Irgacure 907, 由 CibaGeigy 公司生产) 敏化剂 (Kayacure DETX, 由 NipponKayaku 公司生产) 氟基聚合物下面所示的吡啶鎓盐 甲乙酮	100 重量份	3 重量份	1 重量份	0.2 重量份	2 重量份	198 重量份

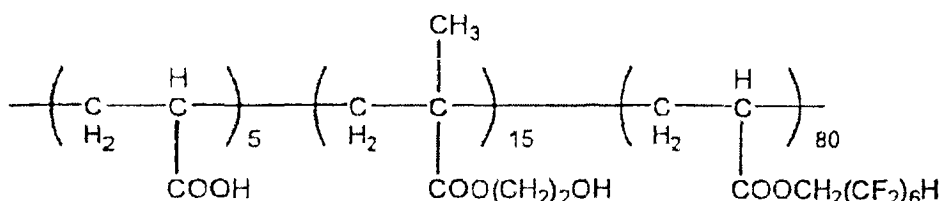
[0372] [0376] 棒状液晶化合物

[0373]



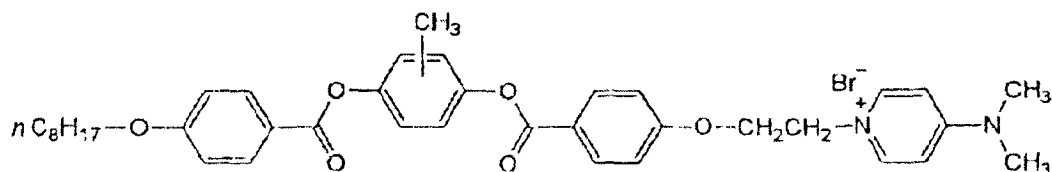
[0374] 氟基聚合物

[0375]



[0376] 吡啶鎓盐

[0377]



[0378] 部分裁剪如此制备的卷状光学补偿膜 (KH-6) 来制备样品。从样品上仅剥离包含棒状液晶化合物的光学各向异性层。然后,测量如此剥离的光学各向异性层的光学性质。在 550nm 波长下测量的光学各向异性层的 R_e 和 R_{th} 分别是 0nm 和 280nm。进一步证实已经形成基本上垂直膜表面定向膜的光学各向异性层。

[0379] 比较实施例 2

[0380] (酰化纤维素膜 (PK-H2) 的制备)

[0381] 在混合罐中加入下面的组分,然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯溶液。

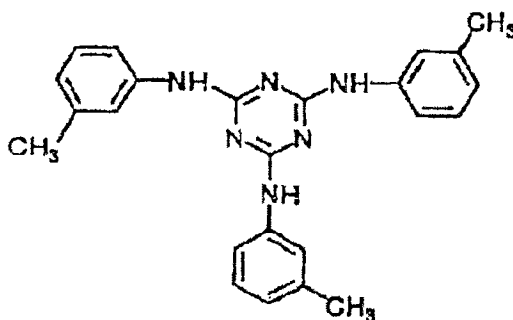
[0382]

乙酸纤维素溶液的配方					
乙酸纤维素 (乙酰化百分数 :60.9% ;聚合度 :300 ;Mn/Mw :1.5)	磷酸三苯酯 (增塑剂)	磷酸联苯二苯酯 (增塑剂)	二氯甲烷 (第一溶剂)	甲醇 (第二溶剂)	1-丁醇 (第三溶剂)
100 重量份	7.8 重量份	3.9 重量份	300 重量份	54 重量份	11 重量份

[0383] 在单独的混合罐中加入 16 重量份下面的延迟增加剂 A、8 重量份下面的延迟增加剂 B、0.28 重量份粒状二氧化硅 (平均粒径 :0.1 μm)、80 重量份二氯甲烷和 20 重量份甲醇,然后在搅拌下加热来制备延迟增加剂溶液 (和粒状材料分散液)。然后向 474 重量份所述乙酸纤维素溶液中加入 45 重量份延迟增加剂溶液。然后,彻底搅拌混合物来制备涂料。

[0384] 延迟增加剂 A

[0385]



[0386] 延迟增加剂 B

[0387]



[0388] 然后使用含有宽为 2m 且长度为 65m 的带的浇铸机浇铸所得涂料。使用拉幅机在 130°C 下交叉拉伸残留溶剂含量为 15 重量%的膜 20% 倍。然后在保持拉伸的宽度下使膜在 50°C 下保持 30 秒。然后,从膜上拆下夹具,制备出乙酸纤维素膜。在拉伸结束后,残留溶剂含量为 5 重量%。然后,将该膜干燥至残留溶剂含量小于 0.1 重量%,制备出膜 (PK-H2)。所用的酰化纤维素具有 140°C 的 T_g 。

[0389] 如此制备的酰化纤维素膜 (PK-H2) 具有 88 μm 的厚度。在 550nm 波长下测量该酰化纤维素膜的延迟值 (R_e)。结果是 70.0nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (R_{th})。结果是 210nm。

[0390] 相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Re)。结果分别是 73nm 和 68nm。然后,相似地在 450nm 和 650nm 的波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果分别是 214nm 和 208nm。

[0391] 换句话说,A1 值和 A2 值分别是 1.04 和 0.97。此外,B1 值和 B2 值分别是 1.02 和 0.98。P 值是 0.03。

[0392] 按照与实施例 6 中相同的方法在 PK-H2 上形成包含棒状液晶化合物的光学各向异性层来制备卷状光学补偿膜 (KH-H2)。仅从样品上剥离包含棒状液晶化合物的光学各向异性层。然后,测量如此剥离的光学各向异性层的光学性质。在 550nm 波长下测量的光学各向异性层的 Re 和 Rth 分别是 0nm 和 280nm。进一步证实已经形成基本上垂直膜表面定向膜的光学各向异性层。

[0393] 实施例 7

[0394] < 偏振片 (P-1) 的制备 >

[0395] 使拉伸的聚乙烯醇膜吸收碘来制备起偏器。随后,使用聚乙烯醇基粘合剂将在实施例 4 中制备的光学补偿膜 (KH-4) 粘贴到起偏器的一侧上。布置两个组件,使得起偏器的透射轴和延迟板 (KH-4) 的慢轴彼此平行。

[0396] 皂化可商购的乙酸纤维素膜 (FUJITAC TD 80UF,由 Fuji Photo Film 有限公司生产),然后用聚乙烯醇基粘合剂粘贴到起偏器的另一侧上。如此,制备出偏振片 (P-1)。

[0397] 实施例 8

[0398] < 偏振片 (P-2) 的制备 >

[0399] 使拉伸的聚乙烯醇膜吸收碘来制备起偏器。随后,使用聚乙烯醇基粘合剂将在实施例 2 中制备的光学补偿膜 (KH-2) 粘贴到起偏器的一侧上。布置两个组件,使得起偏器的透射轴和延迟板 (KH-2) 的慢轴彼此平行。

[0400] 皂化可商购的乙酸纤维素膜 (FUJITAC TD 80UF,由 Fuji Photo Film 有限公司生产),然后用聚乙烯醇基粘合剂粘贴到起偏器的另一侧上。如此,制备出偏振片 (P-2)。

[0401] 比较实施例 3

[0402] < 偏振片 (P-H1) 的制备 >

[0403] 使拉伸的聚乙烯醇膜吸收碘来制备起偏器。随后,使用聚乙烯醇基粘合剂将在比较实施例 1 中制备的光学补偿膜 (KH-H1) 粘贴到起偏器的一侧上。布置两个组件,使得起偏器的透射轴和延迟板 (KH-H1) 的慢轴彼此平行。

[0404] 皂化可商购的乙酸纤维素膜 (FUJITAC TD 80UF,由 Fuji Photo Film 有限公司生产),然后用聚乙烯醇基粘合剂粘贴到起偏器的另一侧上。如此,制备出偏振片 (P-H1)。

[0405] 实施例 9

[0406] < 偏振片 (P-3) 的制备 >

[0407] 使拉伸的聚乙烯醇膜吸收碘来制备起偏器。随后,使用聚乙烯醇基粘合剂将在实施例 6 中制备的光学补偿膜 (KH-6) 粘贴到起偏器的一侧上。布置两个组件,使得起偏器的透射轴和延迟板 (KH-6) 的慢轴彼此平行。皂化可商购的乙酸纤维素膜 (FUJITAC TD 80UF,由 Fuji PhotoFilm 有限公司生产),然后用聚乙烯醇基粘合剂粘贴到起偏器的另一侧上。如此,制备出偏振片 (P-3)。

[0408] 比较实施例 4

[0409] < 偏振片 (P-H2) 的制备 >

[0410] 使拉伸的聚乙烯醇膜吸收碘来制备起偏器。随后,使用聚乙烯醇基粘合剂将在比较实施例 2 中制备的光学补偿膜 (KH-H2) 粘贴到起偏器的一侧上。布置两个组件,使得起偏器的透射轴和延迟板 (KH-H2) 的慢轴彼此平行。皂化可商购的乙酸纤维素膜 (FUJITAC TD 80UF, 由 Fuii Photo Film 有限公司生产), 然后用聚乙烯醇基粘合剂粘贴到起偏器的另一侧上。如此,制备出偏振片 (P-H2)。

[0411] < 偏振片 (P-Z) 的制备 >

[0412] (乙酸纤维素溶液的制备)

[0413] 在混合罐中加入下面的组分,然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯溶液 A。

[0414]

乙酸纤维素 A 溶液的配方			
乙酸纤维素 (百分取代度 :2.94) 二氯甲烷 (第一溶剂) 甲醇 (第二溶剂)	100 重量份	402.0 重量份	60.0 重量份

[0415] (消光剂溶液的制备)

[0416] 在搅拌下使 20 重量份平均粒径为 16nm 的粒状二氧化硅 (AEROSIL R972, 由 Nippon Aerosil 有限公司生产) 和 80 重量份甲醇彻底混合 30 分钟来制备粒状二氧化硅分散液。将该分散液与下面的组合物一起加入分散机中。然后,搅拌混合物 30 分钟使其溶解。由此制备出消光剂溶液。

[0417]

消光剂溶液的配方			
平均粒径为 16nm 的粒状二氧化硅 二氯甲烷 (第一溶剂) 甲醇 (第二溶剂) 乙酸纤维素溶液 A	10.0 重量份	76.3 重量份	3.4 重量份 10.3 重量份

[0418] (添加剂溶液的制备)

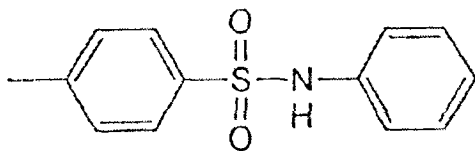
[0419] 在混合罐中加入下面的组分,然后在罐中于搅拌下加热来使其溶解。由此制备出纤维素三乙酸酯溶液。

[0420]

添加剂溶液的配方			
下面所示的光学各向异性降低剂 下面所示的波长色散调节剂 二氯甲烷 (第一溶剂) 甲醇 (第二溶剂) 乙酸纤维素溶液 A	49.3 重量份	4.9 重量份	58.4 重量份 8.7 重量份
	12.8 重量份		

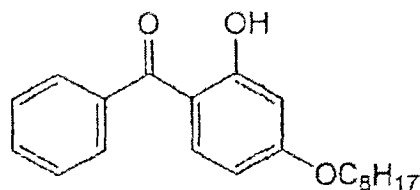
[0421] 光学各向异性降低剂

[0422]



[0423] 波长色散调节剂

[0424]



[0425] (乙酸纤维素膜 A 的制备)

[0426] 使 96.7 重量份乙酸纤维素溶液 A、1.3 重量份消光剂溶液和 2.0 重量份添加剂溶液每种过滤、混合,然后使用带铸机涂布。用于降低光学各向异性的具有上述配方的化合物和波长色散调节剂与乙酸纤维素的重量比分别为 6%和 0.6%。从带上剥离残留溶剂含量为 30%的膜,然后在 140℃下干燥 40 分钟,制备出具有 80 μm 厚的连续长度的乙酸纤维素膜 A。随后,在其表面上皂化乙酸纤维素膜 A。

[0427] 然后测量如此制备的乙酸纤维素膜 A 的光学性质。在 25℃和 55% RH 下调节乙酸纤维素膜 A 的水分 2 小时,然后在 550nm 波长下测量延迟值 (Re)。结果是 1.0nm。还在 550nm 波长下测量试样的延迟值 (Rth)。结果是 1.0nm。

[0428] (偏振片 (P-Z) 的制备)

[0429] 使拉伸的聚乙烯醇膜吸收碘来制备起偏器。随后,使用聚乙烯醇基粘合剂将乙酸纤维素膜 A 粘贴到起偏器的一侧上。皂化可商购的乙酸纤维素膜 (FUJITAC TD 80UF,由 Fuji Photo Film 有限公司生产),然后用聚乙烯醇基粘合剂粘贴到起偏器的另一侧上。如此,制备出偏振片 (P-Z)。

[0430] 实施例 10

[0431] <OCB 液晶显示器的封装评价>

[0432] (弯曲排列的液晶元件的制备)

[0433] 在具有 ITO 电极的玻璃板上提供聚酰亚胺膜作为定向膜。使该定向膜接受摩擦。堆叠如此获得的两片玻璃板使得它们的摩擦方向彼此平行。将元件间隙预设为 4.7 μm。然后,向元件间隙中注入 Δn 为 0.1396 的液晶化合物“ZLI1132”(由 Me1c 有限公司生产)来制备弯曲排列的液晶元件。

[0434] (液晶显示器的封装评价)

[0435] 使两片在实施例 7 中制备的偏振片 (P-1) 彼此层叠,其间插入上述弯曲排列的液晶元件。进行布置,使得偏振片的光学各向异性层对着元件基板并且液晶元件的摩擦方向和对液晶元件的“另一层”光学各向异性层的摩擦方向彼此不平行。

[0436] 向所述液晶元件施加 55Hz 的矩形波电压。液晶元件对于白色显示通过 2V 并且对于黑色显示通过 5V 获得通常的白色模式。在施加使正面透射最小的电压,即黑色电压下,确定在 0° 方位角和 60° 极角方向上视角下的黑色显示透射百分数 (%) 和 0° 方位角 -60° 极角与 180° 方位角 -60° 极角间的色差 Δx。结果在表 1 中提出。为了确定透射比 (白色显示 / 黑色显示) 作为对比率,使用 EZ- 对比度 160D 型测量仪器 (由 ELDIM 有限公司生产),在从黑色显示 (L1) 到白色显示 (L8) 的 8 个步骤下测量液晶元件的视角。结果在表 2 中给出。

[0437] 比较实施例 5

[0438] 除了使用比较实施例 3 的偏振片 (P-H1) 代替实施例 7 的偏振片外,按照与实施例 10 相同的方法制备液晶元件。然后,测量如此制备的液晶元件的色差和黑色显示透射比。结果在表 1 中给出。还评价液晶元件的视角。结果在表 2 中给出。

[0439] 表 1

[0440]

	Re/Rth			B1	B2	色差	透射比
A :450nm	B :550nm	C :650nm	A/B	C/B			
实施例 10	0.18	0.28	0.38	0.64	1.35	0.05	0.01
比较实施例 5	0.22	0.22	0.22	1.00	1.00	0.40	0.08

[0441] (备注) 色差 :在 $u'v'$ 坐标中, 0° 方位角下 $u'v'$ (60° 极角) 和 $u'v'$ (0° 极角) 间的差值和 180° 方位角下 $u'v'$ (60° 极角) 和 $u'v'$ (0° 极角) 间的差值的和

[0442] 从表 1 的结果中可见, 实施例 10 的本发明的液晶显示器, 其具有为 0.64 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(450nm) :A (落在 0.40-0.95 倍的范围内) 和为 1.35 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(650nm) :C (落在 1.05-1.93 倍的范围内), 与比较实施例 5 的液晶显示器, 其具有为 1.00 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(450nm) :A (落在上面定义的范围外) 和为 1.00 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(650nm) :C (落在上面定义的范围外) 相比, 表现出在 60° 的极角下黑色显示期间低的透射比和小的色差。

[0443] 表 2

[0444]

液晶显示器	视角 (在其范围内对比率为 10 或更大, 并且在黑色侧不发生渐变逆转)		
上	下	右和左	
实施例 10	80°	80°	80°
比较实施例 5	80°	80°	80°

[0445] (备注) 黑色侧上的渐变逆转 :在 L1 和 L2 间逆转

[0446] 实施例 11

[0447] <VA 液晶显示器的封装评价 >

[0448] (VA 定向膜的液晶元件的制备)

[0449] 液晶元件在基板间具有 $3.6\mu\text{m}$ 的元件间隙。通过向基板间的元件间隙中逐滴注入具有负介电各向异性的液晶材料 (“MLC6608”, 由 Merck 有限公司生产), 然后封装间隙从而在基板间形成液晶层来制备液晶元件。液晶层的延迟 (即液晶层的厚度 $d(\mu\text{m})$ 和折射率各向异性 Δn 的乘积 $\Delta n \cdot d$) 预设为 300nm 。垂直定向膜所述液晶材料。

[0450] (液晶显示器的封装评价)

[0451] 按照实施例 2 的光学补偿膜 (KH-2) 布置在其液晶元件侧上的布局, 用粘合剂将在实施例 8 中制备的偏振片 (P-2) 粘贴到包含上述垂直排列液晶元件的液晶显示器的上和下偏振片上, 分别在其观察者侧和背光侧上。以交叉尼科尔方式布置液晶显示器, 使得观察者侧上偏振片的透射轴垂直布置, 并且背光侧上偏振片的透射轴水平布置。

[0452] 向所述液晶元件施加 55Hz 的矩形波电压。液晶元件为通常的黑色模式, 即对于白色显示采用 2V, 并且对于黑色显示采用 5V。确定在 0° 方位角和 60° 极角方向上视角下的黑色显示透射百分数 (%) 和 0° 方位角 -60° 极角与 180° 方位角 -60° 极角间的色差 Δx 。结果在表 3 中给出。为了确定透射比 (白色显示 / 黑色显示) 作为对比率, 使用 EZ-对比度 160D 型测量仪器 (由 ELDIM 有限公司生产), 在从黑色显示 (L1) 到白色显示 (L8) 的 8 个步骤下测量液晶元件的视角。结果在表 4 中给出。

[0453] 表 3

[0454]

	Re/Rth			B1	B2	色差	透射比
A :450nm	B :550nm	C :650nm	A/B	C/B			
实施例 11	0.13	0.23	0.32	0.56	1.36	0.06	0.02

[0455] (备注) 色差 :在 $u'v'$ 坐标中, 0° 方位角下 $u'v'$ (60° 极角) 和 $u'v'$ (0° 极角) 间的差值和 180° 方位角下 $u'v'$ (60° 极角) 和 $u'v'$ (0° 极角) 间的差值的和

[0456] 从表 3 的结果中可见, 实施例 11 的本发明的液晶显示器, 其具有为 0.56 倍 $Re/Rth(550nm) : B$ 的 $Re/Rth(450nm) : A$ (落在 0.40-0.95 倍的范围内) 和为 1.93 倍 $Re/Rth(550nm) : B$ 的 $Re/Rth(650nm) : C$ (落在 1.05-1.93 倍的范围内), 表现出在 60° 的极角下黑色显示期间低的透射比和从正面小的色差。

[0457] 表 4

[0458]

液晶显示器	视角 (在其范围内对比率为 10 或更大, 并且在黑色侧不发生渐变逆转)		
上	下	右和左	
实施例 11	80°	80°	80°

[0459] (备注) 黑色侧上的渐变逆转 :在 L1 和 L2 间逆转

[0460] 实施例 12

[0461] <IPS 液晶显示器的封装评价 >

[0462] (IPS 液晶元件的制备)

[0463] 按照相邻电极间距离为 $20\mu m$ 的布局, 在一片玻璃基板上提供电极。然后在电极上提供聚酰亚胺膜作为定向膜。然后, 使定向膜在图 8 中所示的方向 4 上接受摩擦。在单独一片玻璃基板的一个表面上提供聚酰亚胺膜。然后使聚酰亚胺膜接受摩擦以形成定向膜。然后, 层叠两片玻璃基板, 使其定向膜彼此相对以形成 $3.9\mu m$ 的元件间隙并且两片玻璃基板的摩擦方向彼此平行。随后, 向元件间隙中注入折射率各向异性 (Δn) 为 0.0769 且介电各向异性 ($\Delta \epsilon$) 为 +4.5 的向列型液晶组合物来制备水平排列的液晶元件。该液晶层具有 $300nm$ 的 $\Delta n \cdot d$ 。

[0464] (液晶显示器的封装评价)

[0465] 分别用粘合剂将偏振片 (P-3) 和偏振片 (P-Z) 粘贴到水平排列的元件的上和下玻璃基板上。更详细地说, 进行布置, 使得结合在偏振片 (P-3) 中的光学补偿膜 (KH-6) 与观察者侧玻璃基板接触并且结合在偏振片 (P-Z) 中的乙纤维素膜 A 与背光侧玻璃基板接触。此外, 将偏振片 (P-3) 的吸收轴和液晶元件的摩擦方向布置成彼此平行, 并且将偏振片 (P-3) 和偏振片 (P-Z) 的吸收轴布置成彼此垂直。

[0466] 向所述液晶元件施加 55Hz 的矩形波电压。液晶元件为通常的黑色模式, 对于白色显示采用 5V 并且对于黑色显示采用 0V。然后在黑色显示中在正面方向和倾斜方向 (方位角 : 45° ; 极角 : $\pm 60^\circ$) 上测量液晶元件的亮度和色调、从正面方向倾斜的方向上的色差和亮度偏离。结果在表 5 中提出。

[0467] 比较实施例 6

[0468] 除了使用比较实施例 4 的偏振片 (P-H2) 代替实施例 12 的偏振片 (P-3) 外, 按照与实施例 12 相同的方法制备液晶元件。然后, 测量如此制备的液晶元件的色差和黑色显示透射比。结果在表 5 中给出。

[0469] 表 5

[0470]

	Re/Rth			B1	B2	色差 (备注 1)	亮度偏离 (备注 2)
A :450nm	B :550nm	C :650nm	A/B	C/B			
实施例 12	0.22	0.33	0.45	0.66	1.36	0.08	2.6
比较实施例 6	0.34	0.33	0.33	1.02	0.98	0.25	2.9

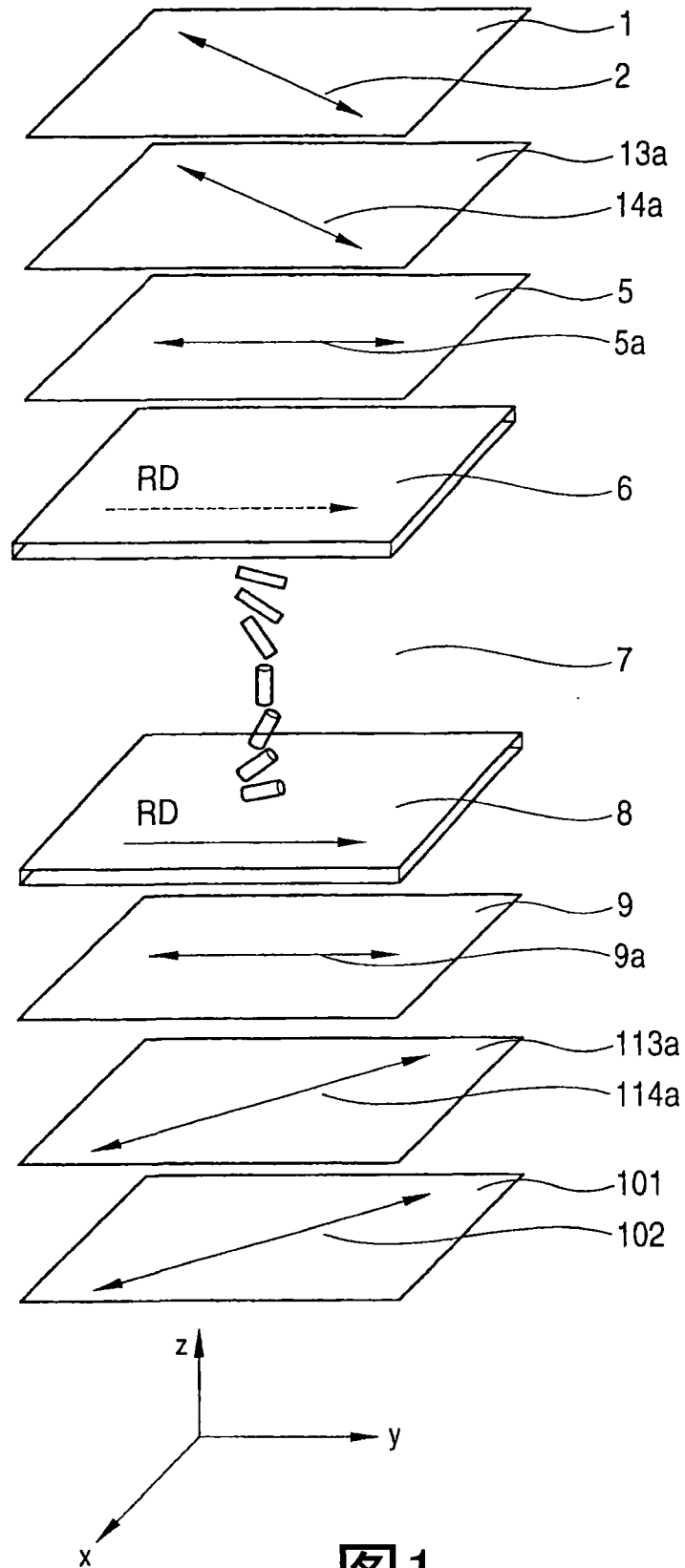
[0471] (备注 1) 色差 :在 $u'v'$ 坐标中, 45° 方位角下 $u'v'$ (60° 极角) 和 $u'v'$ (0° 极角) 间的差值和 225° 方位角下 $u'v'$ (60° 极角) 和 $u'v'$ (0° 极角) 间的差值的和

[0472] (备注 2) 倾斜方向 (45° 方位角 ; 60° 极角) 上亮度 / 正面方向上亮度

[0473] 从表 5 的结果中可见, 实施例 12 的本发明的液晶显示器, 其具有为 0.66 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(450nm) :A (落在 0.40-0.95 倍的范围内) 和为 1.36 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(650nm) :C (落在 1.05-1.93 倍的范围内), 与比较实施例 6 的液晶显示器相比, 表现出在 60° 的极角下小的色差和小的亮度偏离, 后者具有为 1.02 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(450nm) :A (落在上面定义的范围外) 和为 0.98 倍 Re/Rth(550nm) :B 的 Re/Rth(650nm) :C (落在上面定义的范围外)。

[0474] 可以对本发明描述的实施方案进行许多修改和改变而不会背离本发明的精神和范围将对于本领域技术人员是明显的。因此, 打算本发明覆盖与所附权利要求的范围及其等价物一致的本发明的所有修改和变化。

[0475] 本申请要求下列专利申请的优先权: 日本专利申请第 JP2005-125356 和 JP2005-125357 号 (两篇专利均为 2005 年 4 月 22 日递交) 以及 JP2005-192312 和 JP2005-192313 号 (两篇专利均为 2005 年 6 月 30 日递交)。这些专利引入本文作参考。



慢轴和RE/RTH之间的关系
(方位角=45° ;极角=34°)

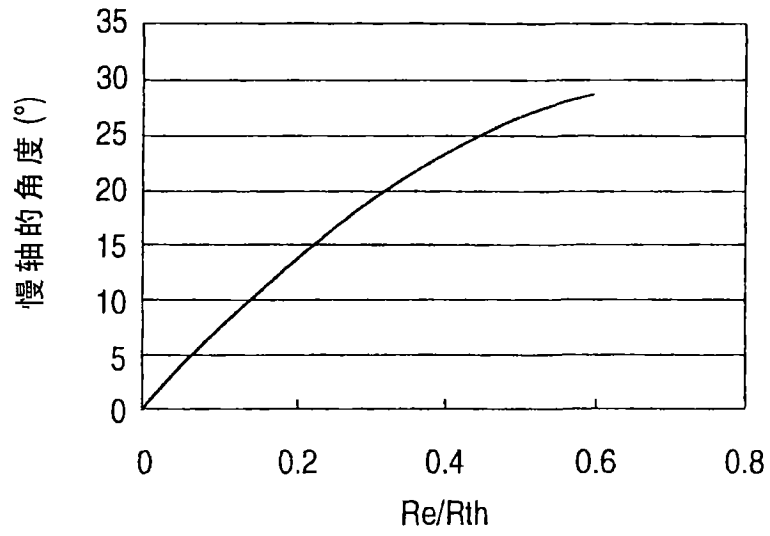


图2

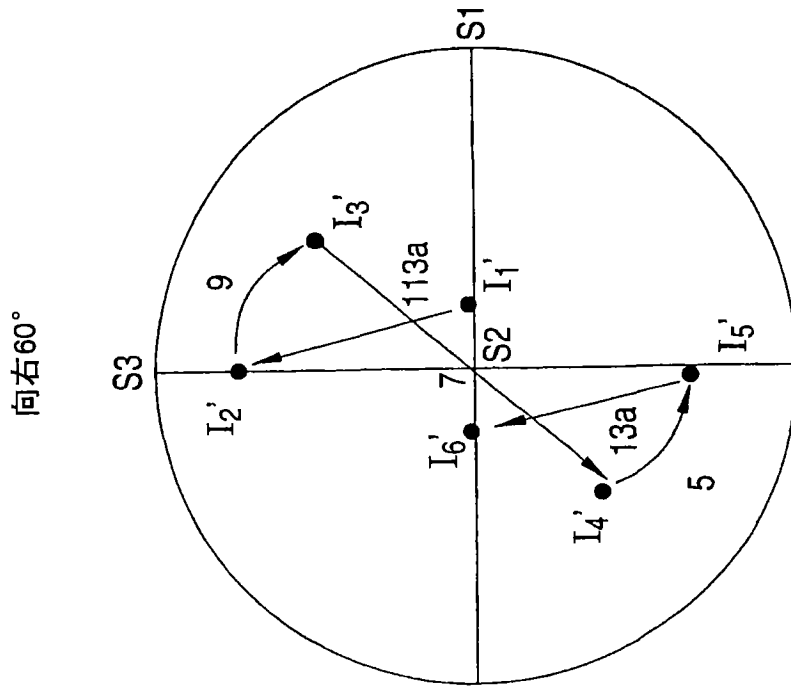


图3B

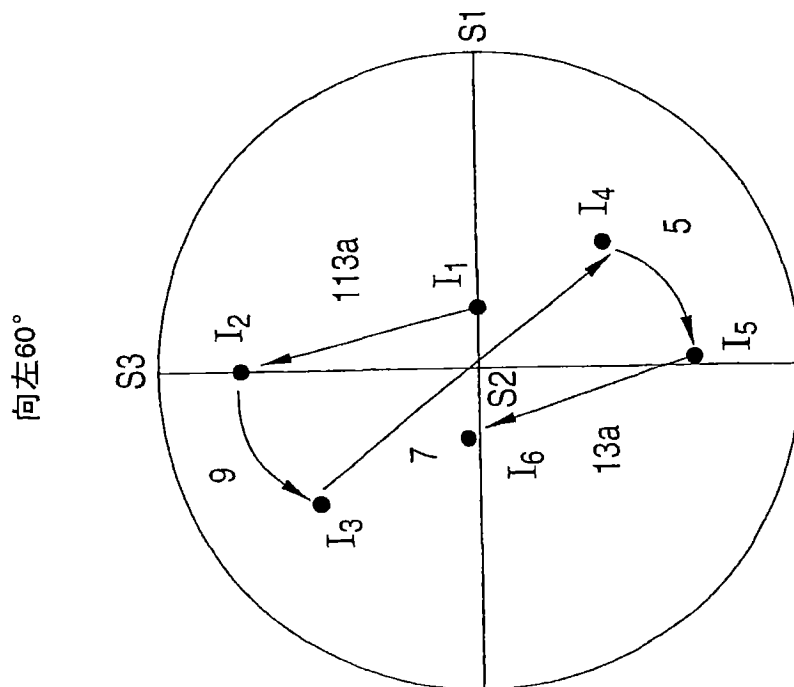


图3A

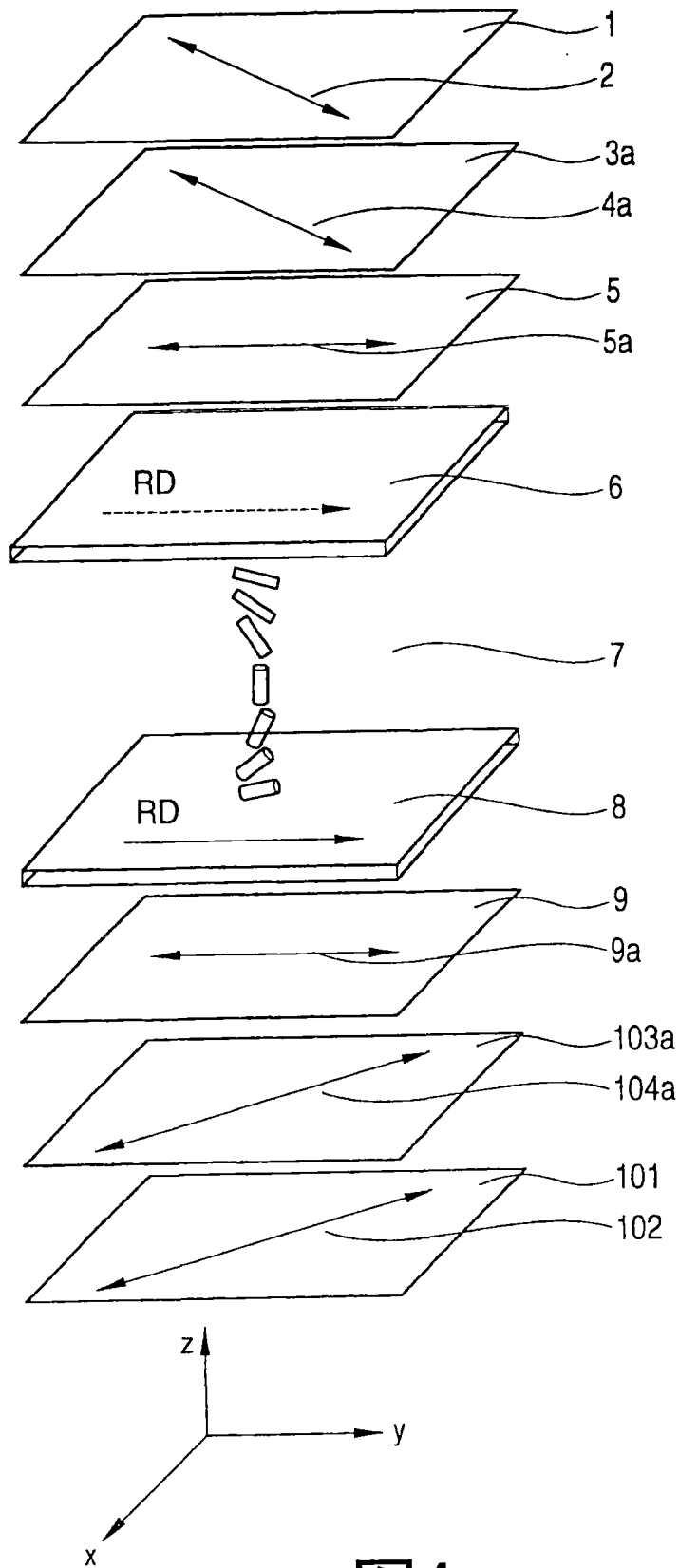


图4

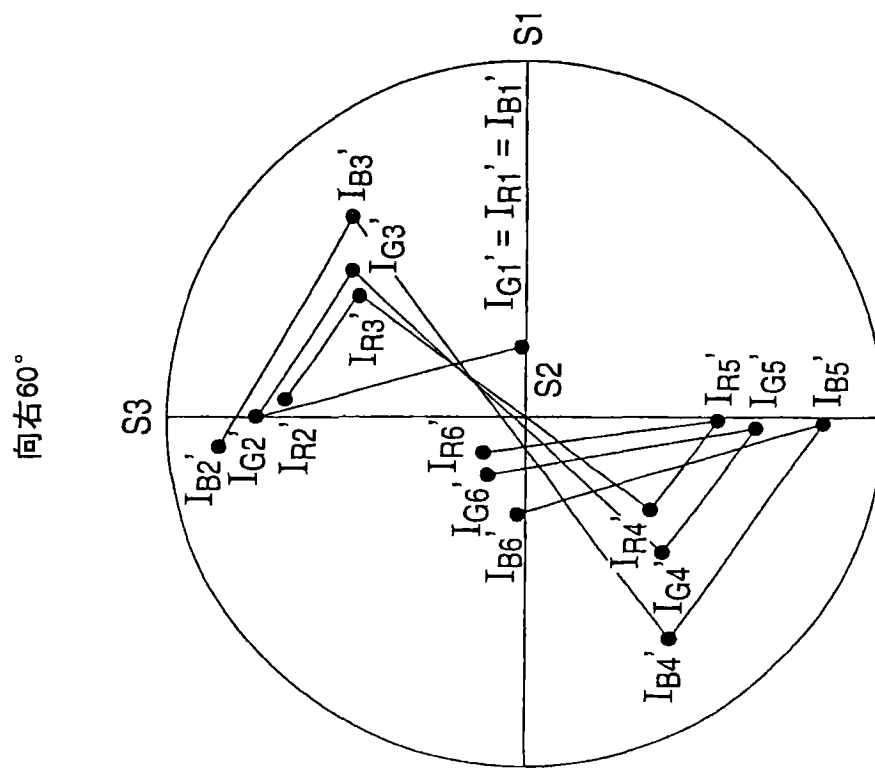


图5B

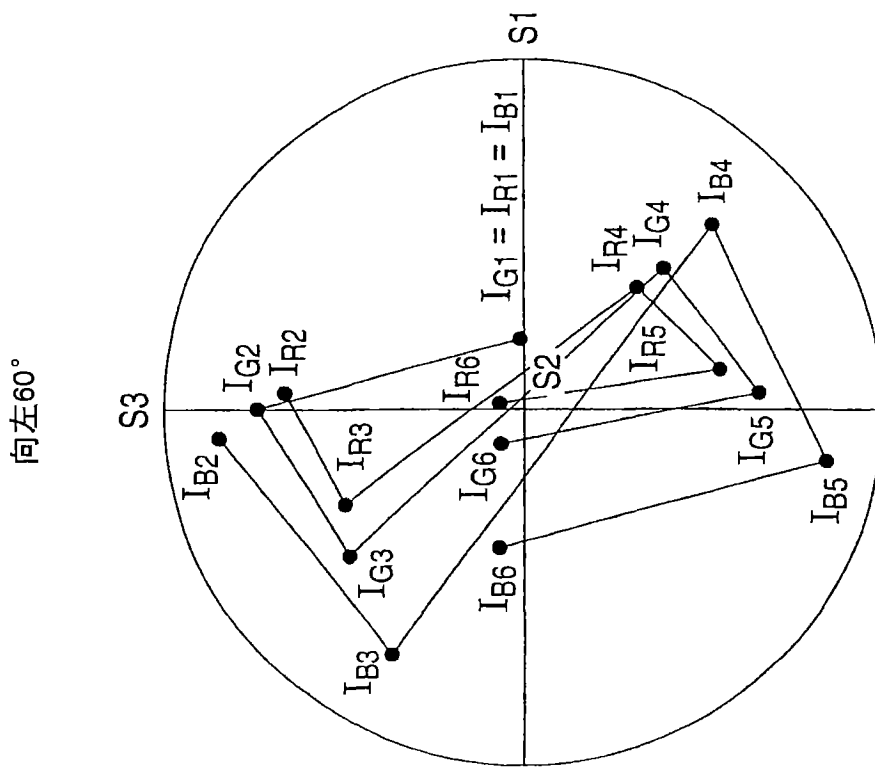


图5A

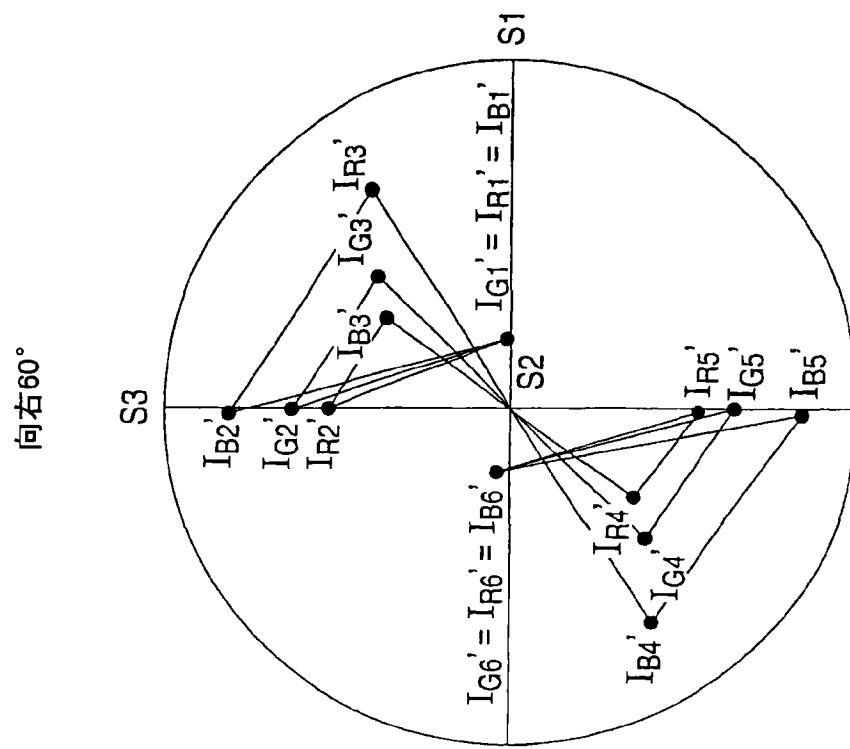


图6B

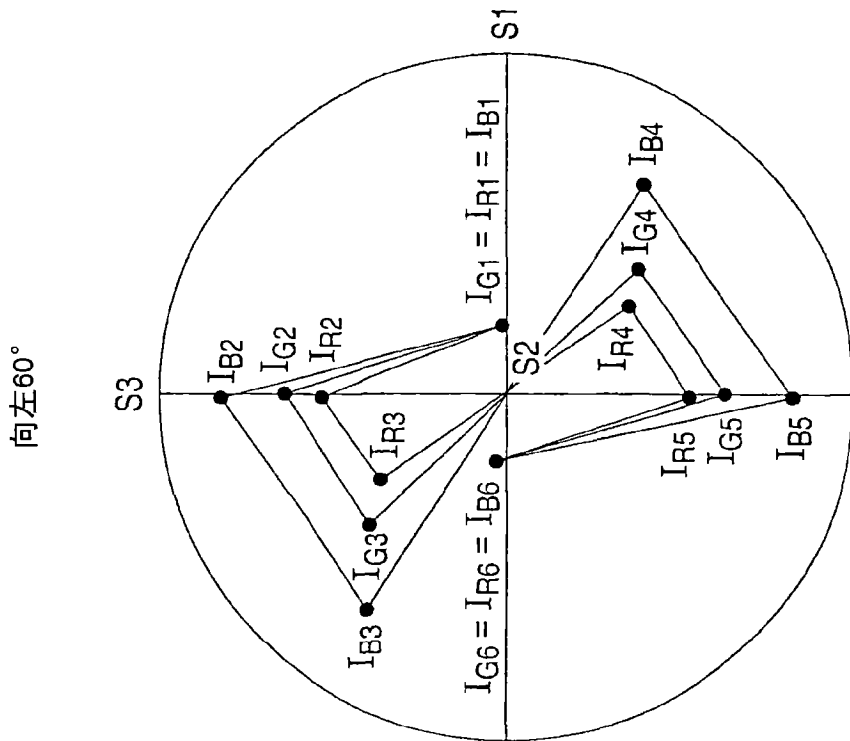


图6A

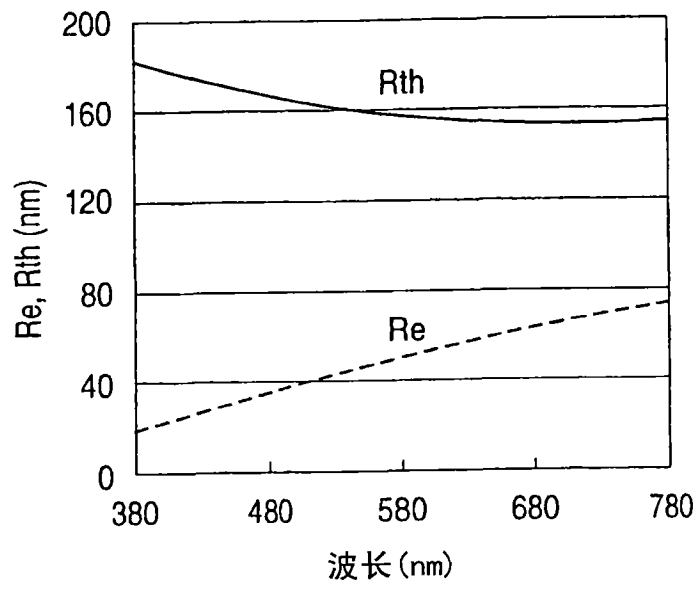


图7

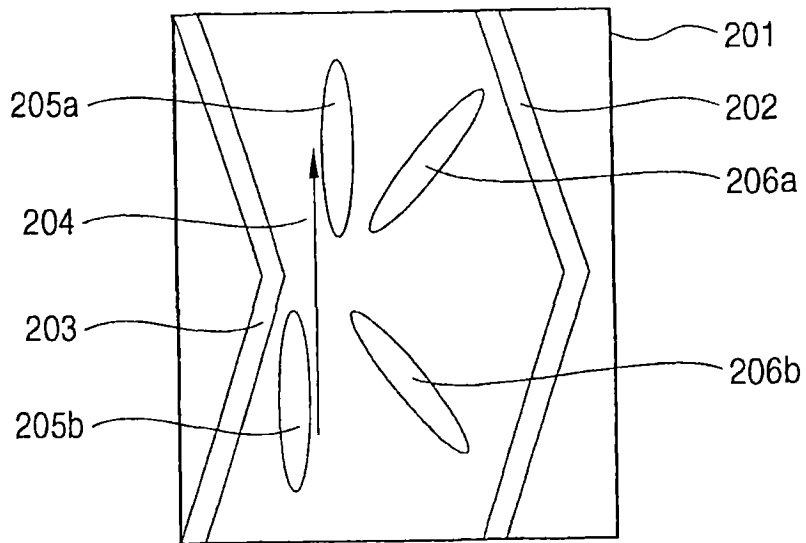


图8